)MINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :
'STITUT NATIONAL DES
DUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :
NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE EXTRACTIEBEBRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Renseignements statistiques. - Statistische inlichtingen. — R. LIEGEOIS : Télétransmissions au fond. - Teletransmissie in de ondergrond. — P. DELOGNE : Système INIEX/Delogne de télécommunication et télécommande par radio. - Systeem NIEB/Delogne voor afstandsverbindingen en afstandsbediening per radio. — A. HAUSMAN et A. SIKIVIE : C.C.R. — Aktiviteitsverslag 1971. - Rapport d'activité 1971. — J. MEDAETS : Statistique des accidents 1971. - Statistiek van de ongevallen 1971. — J. MEDAETS : Statistique sommaire 1971. - Beknopte statistiek 1971.

)VEMBRE 1972 Mensuel — N° 11 — Maandelijks NOVEMBER 1972

DMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

NSTITUT NATIONAL DES
NDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR
DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Renseignements statistiques. - Statistische inlichtingen. — R. LIEGEOIS : Télétransmissions au fond. - Teletransmissie in de ondergrond. — P. DELOGNE : Système INIEX/Delogne de télécommunication et télécommande par radio. - Systeem NIEB/Delogne voor afstandsverbindingen en afstandsbediening per radio. — A. HAUSMAN et A. SIKIVIE : C.C.R. — Aktiviteitsverslag 1971. - Rapport d'activité 1971. — J. MEDAETS : Statistique des accidents 1971. - Statistiek van de ongevallen 1971. — J. MEDAETS : Statistique sommaire 1971. - Beknopte statistiek 1971.

OVEMBRE 1972 Mensuel — N° 11 — Maandelijks NOVEMBER 1972

COMITE DE PATRONAGE

MM. H. ANCIAUX, Inspecteur général honoraire des Mines, à Wemmel.
L. BRACONIER, Président-Administrateur-Délégué de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure, à Liège.
P. DE GROOTE, Ancien Ministre, à Bruxelles.
M. DE LEENER, Administrateur-Délégué de l'Association des Centrales Industrielles de Belgique, à Bruxelles.
A. DELMER, Secrétaire Général Honoraire du Ministère des Travaux Publics, à Bruxelles.
N. DESSARD, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
A. HENSKENS, Président du Conseil d'Administration de la Fédération Professionnelle des Producteurs et Distributeurs d'Electricité de Belgique, à Bruxelles.
L. JACQUES, Président de la Fédération de l'Industrie des Carrières, à Bruxelles.
E. LEBLANC, Président d'Honneur de l'Association Charbonnière du Bassin de la Campine, à Bruxelles.
J. LIGNY, Président de l'Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre, à Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Directeur Général Honoraire des Mines, à Bruxelles
G. PAQUOT, Président de l'Association Charbonnière de la Province de Liège, à Liège.
M. PERIER, Président de la Fédération de l'Industrie du Gaz, à Bruxelles.
P. van der REST (Baron), Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges, à Bruxelles.
J. VAN OIRBEEK, Président Honoraire de la Fédération des Usines à Zinc, Plomb, Argent, Cuivre, Nickel et autres Métaux non ferreux, à Bruxelles.
C. VESTERS, Directeur Général Honoraire de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen ». à Houthalen.

BESCHERMEND COMITE

HH. H. ANCIAUX, Ere Inspecteur Generaal der Mijnen, te Wemmel.
L. BRACONIER, Voorzitter-Afgevaardigde-Beheerder van de N.V. « Charbonnages de la Grande Bacnure », te Luik.
P. DE GROOTE, Oud-Minister te Brussel.
M. DE LEENER, Afgevaardigde-Beheerder van de Vereniging der Electrische Industriële Centrales van België, te Brussel.
A. DELMER, Ere-Secretaris Generaal van het Ministerie van Openbare Werken, te Brussel.
N. DESSARD, Ere-Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
A. HENSKENS, Voorzitter van de Bedrijfsfederatie der Voortbrengers en Verdelers van Electriciteit in België, te Brussel.
L. JACQUES, Voorzitter van het Verbond der Groeven, te Brussel.
E. LEBLANC, Ere-Voorzitter van de Associatie der Kempische Steenkolenmijnen, te Brussel.
J. LIGNY, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van het Bekken van Charleroi en van de Beneden Samber, te Marcinelle.
A. MEYERS (Baron), Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
G. PAQUOT, Voorzitter van de Vereniging der Kolenmijnen van de Provincie Luik, te Luik.
M. PERIER, Voorzitter van het Verbond der Gasnijverheid te Brussel.
P. van der REST (Baron), Voorzitter van de « Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges », te Brussel.
J. VAN OIRBEEK, Ere-Voorzitter van de Federatie der Zink-, Lood-, Zilver-, Koper-, Nikkel- en andere non-ferro-Metalenfabrieken, te Brussel.
C. VESTERS, Ere-Directeur Generaal van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, te Houthalen.

COMITE DIRECTEUR

MM. J. MEDAETS, Directeur Général des Mines, à Bruxelles, Président.
P. LEDENT, Directeur de l'Institut National des Industries Extractives, à Liège, Vice-Président.
P. DELVILLE, Directeur Général de la Société « Evence Coppée et Cie », à Bruxelles.
C. DEMEURE de LESPAUL, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université Catholique de Louvain, à Sirault.
P. GERARD, Directeur Divisionnaire Honoraire des Mines, à Hasselt.
H. LABASSE, Professeur émérite d'Exploitation des Mines à l'Université de Liège, à Liège.
J.M. LAURENT, Directeur Divisionnaire Honoraire des Mines à Jumet.
G. LOGELAIN, Directeur Général Honoraire des mines, à Bruxelles.
P. RENDERS, Directeur à la Société Générale de Belgique, à Bruxelles.

BESTUURSCOMITE

HH. J. MEDAETS, Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel, Voorzitter.
P. LEDENT, Directeur van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, te Luik, Onder-Voorzitter.
P. DELVILLE, Directeur Generaal van de Vennootschap « Evence Coppée et Cie» te Brussel.
C. DEMEURE de LESPAUL, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Katholieke Universiteit Leuven, te Sirault.
P. GERARD, Ere-Divisiedirecteur der Mijnen, te Hasselt.
H. LABASSE, Emeritus Hoogleraar in de Mijnbouwkunde aan de Universiteit Luik, te Luik.
J.M. LAURENT, Ere-Divisiedirecteur der Mijnen, te Jumet.
G. LOGELAIN, Ere-Directeur Generaal der Mijnen, te Brussel.
P. RENDERS, Directeur bij de « Société Générale de Belgique », te Brussel.

ANNALES DES MINES
DE BELGIQUE

n° 11 — novembre 1972

ANNALEN DER MIJNEN
VAN BELGIE

nr. 11 — november 1972

Direction-Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie-Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Sommaire - Inhoud

Renseignements statistiques belges et des pays limitrophes.
Statistische inlichtingen voor België en aangrenzende landen 1044

R. LIEGEOIS : Télétransmissions au fond .
Teletransmissies in de ondergrond 1049

P. DELOGNE : Système INIEX/Delogne de télécommunications et télécommande par radio.
Systeem NIEB/Delogne voor afstandsverbindingen en afstandsbediening per radio . . . 1069

A. HAUSMAN & A. SIKIVIE : Coördinatiecentrum Reddingswezen - Instituut voor Veiligheid en Redding, Hasselt
Aktiviteitsverslag - Dienstjaar 1971
Rapport d'activité - Année 1971 1083

J. MEDAETS : Statistique des accidents survenus au cours de 1971 dans les mines de houille et dans les autres établissements surveillés par l'Administration de Mines
Statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen en in de andere inrichtingen onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen in 1971 1137

J. MEDAETS : Statistique sommaire de l'exploitation charbonnière, des cokeries, des fabriques d'agglomérés et aperçu du marché des combustibles en 1971.
Beknopte statistiek van de kolenwinning, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen in 1971 1157

INIEX : Revue de la littérature technique 1183

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES

1050 BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • 1050 BRUSSEL

Rue Borrens, 35-43 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1972/0168

Wettelijke depot : D/1972/0168

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers.	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouv. présents / Aantal aanwezig arb.: Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices - Indices: Taille / Pijler	Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) / Rendement (kg): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanw. (%): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm.: Belges / Belgen	Etrangers / Vreemdel.	Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Hainaut - Henegouwen	215.530	14.183	132.987	22,00	5.067	7.421	0,216	0,539	0,804	1.860	1.244	72,48	75,85				2.831.574
Liège - Luik	91.628	5.639	49.498	22,00	2.395	3.452	0,243	0,603	0,868	1.659	1.153	76,43	80,12				
Campine - Kempen	710.502	58.006	495.228	21,88	11.668	15.906	0,088	0,355	0,486	2.816	2.057	86,75	82,67				1.171.892
Le Royaume - Het Rijk	1.017.660	78.828	677.713	21,93	19.127	26.777	0,129	0,416	0,582	2.403³	1.701³)	81,38	83,81	— 168	— 116	— 284	4.003.466(2)
1972 Mai Mei	926.775	92.200	616.413	19,25	20.017	27.711	0,132	0,421	0,594	2.371	1.682	83,24	74,46	— 5	— 72	— 77	4.140.976
Avril - April	890.782	88.547	602.852	24,00	19.975	27.745	0,133	0,433	0,611	2.307	1.636	83,24	75,18	— 82	+ 17	— 65	4.264.409
1971 Juin - Juni	1.022.392	82.543	337.196	21,96	20.118	28.232	0,146	0,439	0,623	2.278	1.605	81,98	84,52	— 86	— 161	— 247	3.546.049
1970 M.M.	946.858	93.227	214.909	18,80	21.479	30.162	0,157	0,438	0,625	2.284	1.599	83,13	85,37	— 151	— 146	— 297	4.555.460
1968 M.M.	1.233.846	94.468	1.735.082	20,28	30.101	40.787	0,184	0,506	0,705	1.976	1.418	83,55	85,55	— 200	— 315	— 515	5.393.912
1967 M.M.	1.369.570	96.697	2.643.697	20,31	35.131	47.637	0,202	0,541	0,748	1.847	1.336	85,14	86,78	— 208	— 382	— 590	5.886.368
1966 M.M.	1.458.276	104.342	3.045.509	19,72	40.231	54.455	0,219	0,569	0,787	1.758	1.270	85,07	86.66	— 435	— 617	—1052	4.938.413
1964 M.M.	1.775.376	118.885	1.488.665	21,33	50.710	68.032	0,237	0,635	0,866	1.574	1.155	83,71	85,66	— 291	+ 323	+ 32	5.514.722
1962 id.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 411	+ 2	— 409	5.848.183
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20.50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24.10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1972 Semaine du 14.10 au 20.10 / Week van 14.10 tot 20.10	209.332	—	624.030	5	18.323	26.622	—	—	—	2.248	1.594	74,00	79,00	—	—	—	—

N. B. — (1) Uniquement les absences individuelles. — Alléén individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisé. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Sans les effectifs de maîtrise et de surveillance : Fond : 2.747 — Fond et surface : 1.909. — Zonder de sterkte van meester- en toezichtspersoneel : Ondergrond : 2.747 — Onder- en bovengrond : 1.909

BELGIQUE — FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES — JUIN 1972
BELGIE — LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t — JUNI 1972

PERIODES / PERIODEN	Foyers domestiques, artisanat, commerce, administrations publiques	Huisbrand, kleinbedrijf, handel, openbare diensten	Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électr. publiques / Openbare elektr. centrales	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Fabrications métall. / Metaalverwerkende nijverheden	Métaux non ferreux / Non-ferro metalen	Chimie / Chemische nijverh.	Chemins de fer et autres transports / Spoorwegen en ander vervoer	Textiles, habillement, cuir / Textiel, kleding, leder	Denr. alim., boissons, tabacs / Voedingswaren, dranken, tabak	Produits minéraux non métalliques	Niet metalen delfstoffen	Pâtes à papier, papier / Papierpulp, papier	Industries diverses / Allerlei nijverheidstakken	Exportations / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1972 Juin - Juni	81.915		494.249	33.089	214.550	18.495	1.145	5.153	160	767	59	1.335	5.564		4.481	662	33.090	894.714
Mai - Mei	73.403		499.269	31.523	160.506	16.173	1.077	6.105	197	766	284	3.269	4.270		3.865	992	31.962	833.661
Avril - April	74.245		487.454	33.378	156.680	15.072	1.127	5.712	142	1.000	122	2.174	2.267		3.622	1.439	30.953	815.387
1971 Juin - Juni	96.639		532.161	35.244	180.058	15.229	1.625	7.855	136	1.635	388	3.528	5.708		4.758	2.342	39.475	926.781
1970 M.M.	112.550		464.180	54.101	18.468	11.596	19.132	10.100	425	2.370	388	4.161	6.725		4.191	4.359	44.102	925.190
1969 M.M.	132.890		519.889	51.651	271.629	13.387	2.502	12.188	374	2.630	521	5.564	9.328		4.790	3.035	74.823	1.105.199
1968 M.M.	166.544		510.582	63.687	316.154	10.976	2.595	10.189	1.129	3.241	588	6.703	11.598		4.382	3.566	95.376	1.207.310
1967 M.M.	179.557		511.078	66.778	322.824	12.848	3.358	12.199	1.900	3.861	1.033	5.946	17.630		4.454	4.134	125.871	1.273.471
		(2)												(3)				
1966 M.M.	174.956	12.534	466.091	76.426	334.405	13.655	4.498	15.851	6.366	7.955	1.286	5.496	15.996	11.063	5.558	14.288	99.225	1.265.649
1964 M.M.	217.027	14.940	526.285	112.413	294.529	8.904	7.293	21.429	13.140	23.176	2.062	13.632	22.867	57.211	10.527	15.150	169.731	1.530.316
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1960 M.M	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921 (1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité / Ovens in werking: Batteries / Batterijen	Fours / Ovens	Charbon - Steenkolen (t): Reçu - Ontv.: Belge / Inheemse	Etranger / Uitheemse	Enfourné / In de oven geladen	Huiles combustibles / Stookolie (t)	COKE - COKES (t): Production - Produktie: Gros coke / Dikke cokes > 80 mm	Autres / Andere	Total / Totaal	Consomm. propre / Eigen verbruik	Livr. au personnel / Levering aan pers.	Débit - Afzet: Sect. domest., artisanat et admin. publ. / Huis. sektor, kleinbedrijf en openb. diensten (2)	(3)	Sidérurgie / IJzer- en staalnijverheid	Centr. électr. publiques / Openb. elektr. centrales	Transports / Vervoer	Autres secteurs / Andere sektors	Exportation / Uitvoer	Total / Totaal	Stock fin de mois / Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés / Tewerkgestelde arbeid.
Gras A et B . . . / Vetkool A en B . .	—	—	473.482	279.771	724.894	(4)	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—
Autres - Andere . .	—	—	21.829	31.538	46.872	(4)	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	—	—	—	—
Le Royaume - Het Rijk	43	1.403	495.311	311.309	771.765	(4)	503.962	94.004	597.966	11	1.074	2.019		542.187	—	26	26.998	46.825	618.055	183.270	2.922
1972 Mai - Mei . .	43	1.416	503.497	309.482	812.979	(4)	522.646	101.918	624.564	16	1.128	2.389		558.889	—	44	26.526	42.499	630.347	203.840	2.882
Avril - April .	44	1.457	496.037	365.643	765.514	(4)	478.506	106.871	585.377	20	1.295	2.325		511.048	5	885	27.299	20.550	562.112	209.981	2.970
1971 Juin - Juni . .	41	1.378	535.402	242.680	768.968	(4)	479.355	106.247	585.602	3	1.136	2.108		499.570	—	42	31.856	44.156	577.732	170.794	3.172
1970 M.M. . . .	42	1.378	471.981	335.828	771.875	(4)	483.060	110.208	593.267	196	2.830	6.162		486.084	39	1.176	41.698	50.362	585.521	688.236	3.041
1969 M.M. . . .	41	1.379	515.282	266.488	781.952	(4)	503.144	100.930	604.075	367	3.066	9.084		513.846	21	903	39.480	40.250	563.335	82.874	3.039
1968 M.M.	43	1.431	510.733	269.531	785.596	(4)	494.007	109.853	603.590	282	3.397	11.318		493.621	29	1.186	40.536	55.880	502.570	118.142	3.165
1967 M.M. . . .	43	1.442	501.276	247.575	744.976	1.210	463.687	107.755	571.442	466	4.173	10.678		454.308	362	928	41.099	64.028	571.403	132.940	3.289
												(2)	(3)								
1966 M.M.	46	1.500	465.298	283.631	757.663	1.468	461.970	118.145	580.115	1.306	5.142	11.595	1.342	442.680	117	1.010	44.278	66.884	567.906	188.726	3.524
1964 M.M.	49	1.581	520.196	283.612	805.311	840	485.178	131.291	616.429	1.759	5.640	13.562	1.833	483.554	83	1.209	48.159	59.535	607.935	161.531	3.998
1962 M.M.	13	1.439	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N.B. — (1) En hl. - In hl. — (2) Secteur domestique et artisanat - Huisbrand en kleinbedrijf. — (3) Administrations publiques - Openbare diensten. — (4) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE — COKERIES
BELGIE — COKESFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production / Produktie	Consomm. propre / Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse / Ammon. fabr.	Sidérurgie / Staalnijverh.	Autres indus.(1) / Andere bedr.(1)	Distrib. publ. / Stadsgas	Sous-produits / Bijprodukten (t): Goudron brut / Ruwe teer	Ammoniaque / Ammoniak	Benzol
Gaz de fours - Hoogovengas. .	255.654	96.258	18.495	74.650	66.252	28	—	—	—
Autres - Andere	—	27.931	—	5.796	435	—	—	—	—
Le Royaume - Het Rijk . .	255.654	124.189	18.495	80.446	66.687	28	20.911	4.320	4.306
1972 Mai - Mei	265.508	129.291	18.338	85.365	66.290	46	21.959	4.372	4.689
Avril - April	262.783	128.518	21.075	83.694	64.449	528	21.275	4.263	4.293
1971 Juin - Juni	264.908	136.217	20.226	87.188	35.008	4.531	22.160	4.918	4.284
1970 M.M.	264.156	132.455	19.397	80.926	24.615	44.077	19.471	3.995	4.586
1969 M.M.	266.093	131.627	22.652	83.604	12.529	60.304	20.527	5.141	5.366
1968 M.M	273.366	131.861	32.096	81.331	7.286	76.002	21.841	5.874	5.567
1967 M.M.	260.580	122.916	36.041	78.819	4.197	75.772	21.176	6.229	4.923
1966 M.M.	262.398	124.317	47.994	71.338	7.323	76.315	21.297	6.415	5.053
1964 M.M.	282.815	132.949	75.748	69.988	6.267	77.530	23.552	6.764	5.470
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	17.162	7.589	82.950	23.044	6.891	5.239
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M . .	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.63[illegible]

(1) Dont centrales électriques — Waarvan elektrische centrales.

FABRIQUES D'AGGLOMERES — JUIN 1972
AGGLOMERATENFABRIEKEN — JUNI 1972

PERIODE / PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets / Eierkolen	Briquettes / Briketten	Total / Totaal	Consommation propre / Eigen verbruik (t)	Livraison au personnel / Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. / Grondstoffen (t): Charbon / Steenkool	Brai / Pek	Ventes et cessions / Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois / Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés / Tewerkgestelde arbeid.
1972 Juin - Juni.	36.279	1.170	37.449	1.117	9.938	35.060	3.044	24.618	20.753	153
Mai - Mei.	34.365	1.120	35.485	763	11.669	33.989	2.834	23.748	18.977	171
Av. - Ap. .	35.372	1.440	36.812	1.275	13.573	34.656	2.861	22.587	19.672	170
1971 Juin - Juni.	37.050	3.615	40.665	1.932	10.288	39.265	3.284	26.873	19.985	190
1970 M.M. . . .	59.178	2.920	62.098	2.101	16.990	58.556	4.751	43.469	24.951	230
1969 M.M. . .	62.954	3.165	66.119	2.318	15.132	58.289	5.564	49.335	21.971	268
1968 M.M. . .	64.766	3.820	68.586	3.364	14.784	65.901	5.404	51.061	30.291	316
1967 M.M. . .	67.755	4.632	72.387	4.460	13.382	68.756	5.983	55.594	37.589	438
1966 M.M. . . .	75.315	5.645	80.950	2.316	16.191	78.302	6.329	65.598	48.275	482
1964 M.M. . . .	109.081	10.337	119.418	2.425	17.827	85.138	7.124	70.576	37.623	478
1962 M.M. . . .	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1960 M.M. . . .	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1956 M.M. . . .	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1948 M.M. . . .	27.014	53.384	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M. . . .	39.742	102.948	142.690		—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M. . . .	—	—	217.387		—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE BRAI JUIN 1972
BELGIE PEK t JUNI 1972

PERIODE	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden			Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
	Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal			
1972 Juin - Juni . . .	2.818	—	2.818	3.044	5.950	567
Mai - Mei . . .	3.180	—	3.180	2.834	6.176	—
Avril - April . .	3.058	—	3.058	2.861	5.830	—
1971 Juin - Juni . . .	3.716	—	3.716	3.284	7.327	248
1970 M.M.	4.594	168	4.762	4.751	6.530	193
1969 M.M.	5.187	6	5.193	5.564	8.542	—
1968 M.M.	4.739	86	4.825	5.404	14.882	274
1967 M.M.	4.400	40	4.440	5.983	23.403	482
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1956 M.M.	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE METAUX NON FERREUX JUIN 1972
BELGIE NON FERRO-METALEN JUNI 1972

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten								Demi-finis - Half. pr.		Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
	Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Alum., Antim., Cadm., etc (t) Alum., Antim., Cadm., enz. (t)	Poussières de zinc (t) Zinkstof (t)	Total Totaal (t)	Argent, or platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	
1972 Juin - Juni . . .	28.683	20.121	9.843	437	547	3.587	63.218	69.986	45.518	2.466	14.881
Mai - Mei . . .	26.110	19.790	9.127	428	641	3.663	59.759	68.764	42.639	2.534	14.881
Avril - April . .	25.661	20.136	9.350	468	729	3.716	60.060	68.162	39.241	2.459	14.946
1971 Juin - Juni . . .	26.804	17.979	9.912	511	488	3.915	59.609	93.350	41.452	3.192	15.939
1970 M.M.	29.423	19.563	3.707	477	585	8.673	62.428	76.259	36.333	3.320	16.689
1969 M.M.	25.077	21.800	9.366	557	594		57.393	121.561	36.007	2.451	16.462
1968 M.M.	28.409	20.926	9.172	497	482		59.486	85.340	32.589	1.891	15.881
1967 M.M.	26.489	18.944	8.983	514	419		55.349	41.518	29.487	1.981	16.330
1966 M.M.	25.286	20.976	7.722	548	596		55.128	37.580	32.828	2.247	18.038
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	640		50.548	35.308	29.129	1.731	17.510
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	638		44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	648		43.336	24.496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE SIDER

PRODU

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten			Produits demi-finis Half-produkten				
		Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Acier moulé av. ébard. Gegoten staal voor afboording	Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers	Autres Andere	Aciers marchands Handelsstaal	Profilés Profielstaal	Rails et accessoires Spoorstaven en
1972 Juin - Juni	39	1.004.046	1.272.365	8.088	53.007	79.196	258.056	108.513	2.3
Mai - Mei	39	994.045	1.224.852	7.354	65.953	72.494	222.093	94.638	3.3
Avril - April	37	986.405	1.220.020	7.670	66.072	80.850	231.419	93.985	2.9
1971 Juin - Juni	39	910.721	1.101.967	9.219	76.068	101.990	223.925	73.007	3.0
1970 M.M.	41	895.076	1.050.953	8.875	51.711	77.649	20.684	77.345	3.1
1969 M.M.	42	924.332	1.069.748	(3)	56.695	69.424	217.770	67.378	4.1
1968 M.M.	41	864.209	964.389	(3)	45.488	58.616	202.460	52.360	3.6
1967 M.M.	40	741.832	809.671	(3)	49.253	56.491	180.743	42.667	2.9
1966 M.M.	40	685.805	743.506	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4.4
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3.3
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.9
1960 M.M.	53	546.061	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.3
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.3
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.8
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.3
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.48

N.B — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

IMPORTATIONS-EXPORTATIONS
IN- EN UITVOER

Importations - Invoer (t)

Pays d'origine / Land van herkomst / Période / Periode / Répartition / Verdeling	Charbon / Steenkolen	Coke / Cokes	Agglomérés / Agglomeraten	Lignite / Bruikolen
C.E.C.A. - E.G.K.S.				
Allem. Occ. - W. Duitsl.	209.596	44.268	257	3.691
France - Frankrijk	17.100	3.138	20	—
Pays-Bas - Nederland	68.914	12.433	15.739	—
Total - Totaal	295.610	59.839	16.016	3.691
PAYS TIERS - DERDE LANDEN :				
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	4.568	—	—	—
E.U.A. - V.S.A.	117.348	777	—	—
URSS - USSR	21.150	—	—	—
Pologne - Polen	87.221	—	—	—
Afrique du Sud - Zuid Afrika.	7.000	14.361	—	—
Tchécoslovaquie - Jsjechoslovakije	19.407	—	—	—
Espagne - Spanje	2.135	—	—	—
Total - Totaal	258.829	15.138	—	—
Ens. Juin - 1972 Samen Juni.	554.439	74.977	16.016	3.691
1972 Mai - Mei	483.594	61.949	16.367	2.561
Avril - April	533.175	117.473	12.724	2.155
1971 Juin - Juni	471.427	91.327	14.618	3.351
1970 M.M.	630.584	127.577	22.637	3.547
Repartition - Verdeling :				
1) Sect. dom. - Huisel. sektor.	198.026	53	15.996	3.691
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	362.472	74.924	20	—
3) Réexportation - Wederuit.	—	—	—	—
4) Mouv. stocks - Schom. voor.	—6.059	—	—	—

Exportations - Uitvoer (t)

Destination / Land van bestemming	Charbons / Steenkolen	Cokes / Cokes	Agglomérés / Agglomeraten
CECA - EGKS			
Allemagne Occ. - W. Duitsl.	23.166	2.066	—
France - Frankrijk	7.540	13.061	3.143
Luxembourg - Luxemburg	375	4.053	—
Pays-Bas - Nederland	2.008	376	22
Total - Totaal	33.089	19.556	3.165
PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
Autriche - Oostenrijk	—	174	—
Finlande - Finland	—	800	—
Suède - Zweden	—	18.233	—
Suisse - Zwitserland	—	6.833	—
Yougoslavie - Joegoslavië	—	575	—
Divers - Allerlei	1	654	12
Total - Totaal	1	27.269	12
Ens. Juin - 1972 Samen Juni.	33.090	46.825	3.177
1972 Mai - Mei	31.962	42.499	2.992
Avril - April	30.953	20.550	2.246
1971 Juin - Juni	39.475	44.156	5.900
1970 M.M.	44.106	53.162	7.618

EN STAALNIJVERHEID

JUIN-JUNI 1972

UCTIE t

Fil machine Walsdraad	Tôles fortes / Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes / Middeldikke platen 3 à 4,75 mm / 3 tot 4,75 mm	Larges, plats / Universel staal	Tôles fines noires / Dunne platen niet bekleed	Feuillards bandes à tubes / Bandstaal / Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes / Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers / Allerlei	Total des produits finis / Totaal der afgewerkte produkten	Produits finals - Verder bew. prod.: Tôles galv., plomb. et étamées / Verzinkte, verlode en vertinde platen	Produits finals - Verder bew. prod.: Tubes d'acier / Stalen buizen	Ouvriers occupés / Tewerkgestelde arbeiders
8.930	128.625	58.737	2.159	321.895	21.418	5.744	2.561	979.002	80.743	26.971	50.500
0.167	122.824	50.107	2.976	307.788	26.249	4.733	2.806	907.307	73.942	24.253	50.443
8.233	117.969	52.192	2.611	281.951	24.951	5.158	2.697	883.438	62.726	13.298	50.275
0.278	106.329	54.566	2.462	277.872	30.766	6.308	2.715	846.252	66.006	26.708	50.427
3.481	90.348	50.535	2.430	242.951	30.486	5.515	2.034	774.848	60.660	23.082	50.663
2.736	97.658	59.223	2.105	258.171	32.621	5.377	1.919	819.109	60.141	23.394	48.313
0.861	78.996	37.511	2.469	227.851	30.150	3.990	2.138	722.475	51.339	20.199	47.944
0.132	74.192	27.872	1.358	180.627	30.369	2.887	2.059	625.890	51.289	19.802	48.148
7.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
2.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
3.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
3.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
										(2)	
0.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
8.979	28.786	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
0.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
1.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	—	—	35.300

Production Produktie	Unité - Eenheid	Juin - Juni 1972	Mai - Mei 1972	Juin - Juni 1971	M.M. 1970
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen . .	t	1.480	1.390	26.692	30.553
Concassés - Puin . . .	t	862.114	701.162	813.224	592.545
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m³	28.864	25.535	35.745	28.161
Scié - Gezaagd	m³	7.062	5.756	7.387	5.931
Façonné - Bewerkt . . .	m³	1.109	1.006	2.830	979
Sous-prod. - Bijprodukten	m³	21.314	19.837	33.126	23.242
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken .	m³	450	443	222	277
Tranches - Platen (20 mm)	m²	27.829	24.195	30.573	32.338
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin . . .	t	1.255	1.340	498	1.706
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	(c)	(c)	(c)	19.436
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	31.367	25.264	30.597	21.293
Concassés - Puin . . .	t	253.258	207.488	205.201	125.583
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek .	t	220	180	(c)	232
Divers taillés - Diverse .	t	4.957	4.938	4.215	4.190
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	133.622	119.153	132.692	128.198
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	148.859	153.504	153.736	153.521
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	1.209.623	1.024.031	987.124	558.768
Divers - Allerlei . . .	t	234.445	199.981	198.240	147.986
Ardoise - Leisteen :					
Pr. toitures - Dakleien .	t	466	420	303	399
Schiste ard. - Leisteen .	t	88	129	306	201
Coticule - Slijpstenen . .	kg	(c)	(c)	714	2.069

Production Produktie	Unité - Eenheid	Juin - Juni 1972	Mai - Mei 1972	Juin - Juni 1971	M.M. 1970
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind . .	t	587.923	600.968	390.017	355.858
Sable - Zand . . .	t	95.717	81.566	69.150	76.758
Calcaires - Kalksteen . .	t	2.301.016	2.192.618	2.254.291	1.785.564
Chaux - Kalk	t	245.677	249.693	202.081	209.882
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat . . .	t	38.677	41.574	41.091	37.164
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	184.842	135.449	158.981	125.286
frittée - witgegloeide .	t	30.800	31.600	29.206	31.030
Plâtres - Pleisterkalk . .	t	10.083	9.245	8.551	7.330
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m²	1.253.633	1.343.234	1.096.122	92.904
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt . .	t	} 1.069	1.139	868	357
pavé - straatsteen . .	t				
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet . .	t	56.337	42.233	46.306	27.723
Argiles - Klei	t	27.896	19.311	15.886	16.461
Personnel - Personeel :					
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		9.016	9.010	9.166	9.394

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Télétransmissions au fond*

Teletransmissies in de ondergrond*

R. LIEGEOIS **

RESUME

Il est possible de concentrer un champ magnétique dans les cavités minières et de guider les ondes le long de lignes guides d'ondes placées dans les galeries. Le système monofilaire se caractérise par une intense radiation d'énergie. Il en résulte une atténuation importante du signal.

Depuis peu, on peut provoquer artificiellement les changements de mode dans une ligne bifilaire, c'est-à-dire régler en quelque sorte l'atténuation le long de la ligne pour en obtenir le meilleur rendement.

En mettant une boucle à la résonance, il semble que l'on puisse atteindre des portées de 5 à 10 km sans amplification.

Dans tous les cas où l'on désire des transmissions à très grande distance, on utilisera un câble coaxial dans lequel on insère des dispositifs capteurs qui amènent une grande partie du signal sur le conducteur intérieur.

Les lignes guides d'ondes transmettant la parole conviennent également pour le transfert de mesures, de signaux et d'ordres.

SAMENVATTING

De mogelijkheid bestaat in mijnuithollingen een magnetisch veld te koncentreren en de golven langs golfsgeleiderslijnen in de galerijen te geleiden. Het eenaderig systeem wordt door een intense energiestraling gekenmerkt. Hieruit resulteert een aanzienlijke demping van het sein.

Sedert enige tijd kunnen in een tweeaderige lijn wijze-omzettingen kunstmatig teweeggebracht worden d.w.z. de demping langs de lijn kan in zekere zin worden geregeld om er zo een optimaal rendement uit te halen.

Door een lus in resonantie te zetten, zouden, naar het schijnt, draagwijdten van 5 tot 10 km zonder versterking kunnen worden bekomen.

In al de gevallen waar transmissies op zeer grote afstand worden gewenst, moet worden gebruik gemaakt van een coaxiale kabel waarin opvangtoestellen worden ingelast die een groot gedeelte van het sein op de binnengeleider overzetten.

De golfgeleiderslijnen voor orale transmissie passen eveneens voor het overdragen van maten, signalen en bevelen.

INHALTSANGABE

Man kann in Grubenbauen ein konzentriertes magnetisches Feld schaffen und zur Weiterleitung von Wellen Kabel in den Strecken aufhängen. Bei einadrigen Wellenleitern kommt es zu einer star-

SUMMARY

It is possible to concentrate a magnetic field in mining excavations and to guide the waves along wave guide-lines hung in the roadways. The characteristic of the monofilar system consists in

(*) Exposé présenté aux Journées d'Information « Automatisation dans les Charbonnages », organisées par la CEE à Luxembourg, 29-31 mai 1972.

(**) Conseiller, Institut National des Industries Extractives, rue du Chéra - B 4000 Liège.

(*) Uiteenzetting die werd gehouden op de Studiedagen over de « Automatisering in de Mijnen », ingericht door de CEG te Luxemburg, 29-31 mei 1972.

(**) Adviseur, Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, rue du Chéra, B 4000 Luik.

ken Dämpfung. Neuerdings kann man auch künstlich Änderungen der Form der Ausbreitung in einer zweiadrigen Leitung hervorrufen und in einem gewissen Umfang die Dämpfung längs der Wellenleiter regeln, um eine höhere Leistung zu erreichen.

Indem man eine Schleife in Resonanz betreibt, kann man eine Reichweite von 5 - 10 km ohne Verstärker erzielen. Will man Übertragungen über größere Entfernungen erreichen, so benutzt man stets ein Koaxialkabel, in das Stromabnehmer eingesetzt werden, die einen großen Teil des Signals auf den inneren Leiter übertragen.

Wellenleiter für Gespräche lassen sich auch für die Übertragung von Messungen, Signalen und Befehlen verwenden.

its strong power radiation, the result of which is an important attenuation of the signal.

Since recently, mode conversions can be induced artificially in a twin feeder, in such a way that it is possible to regulate the attenuation along the line to get the best result.

If we match a loop at a given frequency, it seems that ranges of 5 to 10 km without amplifier can be reached.

In all cases where transmissions over long distances are desired, a coaxial cable will be used in which are inserted sensing devices which bring a large part of the signal onto the inner conductor.

The wave guide-lines which convey speech are also appropriate for transmitting measures, signals and orders.

---

1. INTRODUCTION

Les télécommunications ont pris une importance considérable dans tous les secteurs de la production, dans les services et dans les loisirs. L'emploi de la radiophonie se généralise dans les industries de surface et dans les réseaux de transport sur terre, sur mer et dans l'espace. Les hommes se déplacent de plus en plus. Pour certains d'entre eux, le « cherche personne » ou l'émetteur-récepteur portatif est devenu un complément indispensable.

Dans les houillères profondes d'Europe occidentale, c'est le réseau de téléphone intérieur de la mine qui constitue le système de télécommunication le plus populaire. L'usage de la radio ne s'est pas encore étendu. On y vient tout naturellement avec la mécanisation.

Il fut un temps où l'on disposait d'une main d'œuvre abondante et où le prix de revient de la tonne de charbon était loin en dessous du prix de vente. On trouvait dans les chantiers d'exploitation de petites équipes autonomes de travailleurs manuels disposées jointivement le long du front de taille. Dans les galeries attenant à la taille, les ouvriers assurant l'évacuation du charbon ou l'amenée du matériel étaient très nombreux. En outre, il s'agissait de personnes recrutées dans le voisinage de la mine, parlant la même langue et se connaissant généralement bien. Dans de telles conditions de travail, il y avait peu de messages à transmettre. Le cas échéant, ils passaient de bouche à oreille ou bien on envoyait un homme en guise d'estafette.

1. INLEIDING

Voor alle produktiesektoren, voor de dienste[n] en voor de vrijetijdsbesteding zijn de afstands[-] verbindingen erg belangrijk geworden. Van d[e] radiofonie wordt in de bovengrondse bedrijven e[n] in de vervoernetten te land, op zee en in de ruimt[e] steeds meer gebruik gemaakt. De mens verplaats[t] zich meer en meer. Sommigen kunnen niet mee[r] zonder « personenoproeptoestel » of draagbare zen[-] der-ontvanger.

In de diepe mijnen van West-Europa is he[t] telefoonnet in de mijn het meest in trek al[s] systeem voor afstandsverbindingen. Het gebrui[k] van de radio heeft er zich nog niet erg verbrei[d]. De mechanisering zal dat geheel vanzelf me[e] brengen.

Eens beschikte men over een overvloed aa[n] arbeidskrachten en lag de kostprijs van een to[n] steenkool ver onder de verkoopprijs. In de ontgi[n-] ningswerkplaatsen trof men kleine, autonom[e] ploegen handarbeiders aan die langs het pijle[r-] front bij elkaar aansloten. In de galerijen vla[k] naast de pijler zorgden een groot aantal arbeide[rs] voor de afvoer van de steenkolen of de aanvo[er] van het materieel. Bovendien ging het om pers[o-] nen die in de omgeving van de mijn waren aang[e-] worven, die dezelfde taal spraken en die elka[ar] over het algemeen goed kenden. In dergelijk[e] werkomstandigheden dienden er weinig bericht[en] te worden overgebracht. Zij gaven die eventue[el] mondeling door ofwel stuurde men iemand a[ls] een soort bode.

Par la suite, on eut recours généralement au cordon de sonnette, puis aux lampes de signalisation et accessoirement aux coups frappés sur les tuyauteries du réseau d'air comprimé. Avec l'approfondissement et l'extension des galeries, le téléphone devint une nécessité. A l'heure actuelle encore, il constitue le réseau de base des télécommunications du fond. Les téléphones autogénérateurs de sécurité intrinsèque ont certainement contribué largement à la bonne organisation des entreprises actives à ce jour. Dans les mines les plus modernes, on ne conçoit plus d'équiper une longue taille sans y prévoir, non seulement un téléphone en tête de taille et en pied de taille, mais également des haut-parleurs en taille et des prises pour microphones ou, dans une autre version, un câble téléphonique spécial sur lequel on peut brancher un combiné téléphonique au moyen d'une pince à picots.

Dans le réseau des grandes galeries de transport, les locomotives sont équipées d'un radio-téléphone grâce auquel les conducteurs sont en communication constante avec le centre de répartition des trains.

La mise en place d'un radio-téléphone dans les cages ou sur le toit de la cage permet le contact avec le machiniste d'extraction lorsque la cage est immobilisée pour des travaux dans le puits ou lors des visites d'inspection des puits. Quelquefois, on a recours à des émetteurs-récepteurs portatifs que l'on appelle couramment des « walkies-talkies ».

De très nombreuses tentatives ont été faites pour étendre l'usage des walkies-talkies à l'entièreté de la mine, mais jusqu'à présent on n'a pas réussi pour les raisons que nous donnerons plus loin. L'une d'entre elles est que les ondes radio sont absorbées très rapidement par les roches, ce qui restreint le rayon d'action des émetteurs à quelques dizaines de mètres dans les grandes galeries et à quelques mètres dans les lieux les plus défavorables à la propagation des ondes.

Nous dirons quels efforts ont été faits, notamment avec l'aide financière de la CECA, pour étendre les applications de la radio dans la mine. Déjà on peut faire état de quelques réalisations d'avant-garde dans les domaines des télécommunications en taille, de la commande à vue des machines d'abattage et de la marche automatique des trains.

Nous voudrions souligner que l'impulsion nouvelle donnée récemment à la recherche de systèmes de télécommunication vient du souci des pouvoirs organisateurs d'augmenter la sécurité des travailleurs de la mine et d'assurer de meilleures conditions de survie avant la délivrance lorsque

Later deed men over het algemeen beroep op een seinkabeltje, daarna op signalisatielampen en bij gelegenheid nam men zijn toevlucht tot slagen op de leidingen van het persluchtnet. Toen de galerijen steeds dieper kwamen te liggen en steeds groter werden, werd de telefoon een noodzaak. Ook nu nog vormt hij het hoofdnet van de ondergrondse afstandsverbindingen. De intrinsiek veilige autogeneratortelefoons hebben zeker ruim bijgedragen tot de degelijke organisatie van de momenteel in bedrijf zijnde ondernemingen. In de modernste mijnen denkt men er niet meer over een lange pijler uit te rusten zonder er niet alleen in de pijlerkop en in de pijlervoet een telefoon aan te brengen maar ook luidsprekers in de pijler en stopkontakten voor mikrofoons of bij een andere versie een speciale telefoonkabel waarop een mikrotelefoon d.m.v. een aansluitklem kan worden aangesloten.

In het geval van een net van grote vervoergalerijen worden de lokomotieven uitgerust met een radiotelefoon waarmee de bestuurders doorlopend met de centrale treindienstregeling in verbinding staan.

Door een radiotelefoon in de kooien of op het dak van de kooi te plaatsen, kan men kontakt hebben met de ophaalmachinist wanneer de kooi geblokkeerd wordt voor werkzaamheden in de schacht of bij inspektiebezoeken van de schachten. Een enkele keer deed men beroep op draagbare zenders-ontvangers, gewoonlijk « walkie talkies »genoemd.

Heel vaak is gepoogd het gebruik van walkie talkies over geheel de mijn uit te breiden maar tot nog toe is dit niet geslaagd om redenen die wij verder opgeven. Eén daarvan is de zeer snelle opslorping van de radiogolven door het gesteente wat de werkingsstraal van de zenders in de grote galerijen tot enkele tientallen meter beperkt en tot enkele meter in de plaatsen die het ongunstigst zijn voor de voortplanting van de golven.

Welke inspanningen, inzonderheid met de financiële hulp van de EGKS, zijn gedaan om het gebruik van de radio in de mijn uit te breiden, wordt verderop aangegeven. Er kan reeds een stand van zaken worden opgemaakt van enkele avant-garde verwezenlijkingen in het vlak van de afstandsverbindingen in de pijler, van het « op zicht » besturen van de winmachines en van het automatisch rijden van de treinen.

Wij zouden willen onderstrepen dat de nieuwe impuls die onlangs aan het onderzoek van afstandsverbindingssystemen werd gegeven, voortspruit uit de bezorgdheid van de organisatoren voor een grotere veiligheid van de arbeiders in de mijn en uit de zorg voor betere overlevingsvoor-

des travailleurs sont emmurés à la suite d'un éboulement.

2. TELECOMMUNICATIONS A TRAVERS LES TERRAINS

Des progrès très importants ont été réalisés ces dernières années en ce qui concerne le sauvetage des mineurs isolés accidentellement. Déjà plusieurs fois, on a pu sauver des vies humaines grâce à des forages de grand diamètre à travers lesquels les mineurs ont d'abord été ravitaillés et ensuite remontés au jour. Mais, d'une part, pour bien localiser le sondage, il faut avoir repéré les emmurés avec suffisamment de précision et, d'autre part, avant même que l'on puisse le reprendre ou le ravitailler, un mineur emmuré est déjà moralement à moitié « sauvé » quand il est en contact avec les sauveteurs.

L'idée d'utiliser la roche elle-même comme moyen conducteur de signaux est ancienne. Pendant la première guerre mondiale, les militaires l'ont utilisée pour communiquer de tranchée à tranchée. Les performances sont malheureusement réduites.

Le Professeur Gabillard a procédé il y a quelques années à des expériences d'émissions au moyen d'un thyratron alimenté à 7000 volts et injectant des décharges de $1{,}6.10^{-4}$ coulombs à 4 secondes d'intervalle. Moyennant quelques hypothèses et en supposant notamment que le sous-sol est homogène, le Professeur Gabillard s'est efforcé de mettre en formules les composants du champ électrique ainsi créé.

Le même chercheur a réalisé des expériences de transmission à basse fréquence (200 Hz - 5 kHz) et obtenu des transmissions à 4 km de distance avec un émetteur de 1 kW à la faveur de ce que l'on appelle l'« effet sandwich ». Il s'agit du cas très spécial où les antennes sont enterrées dans une couche de roche de faible conductivité, entourée de deux couches épaisses de sédiments à haute conductivité.

Dans des mines de houille de la Société Consolidation (USA), on a obtenu des communications entre la surface et le fond. A la surface, on dispose deux électrodes à l'aplomb des électrodes de surface et à une profondeur maximum de quelques centaines de pieds.

Le Bureau of Mines des Etats-Unis a demandé, en février 1970, à Westinghouse d'étudier un système de communications d'urgence permettant la localisation des mineurs emmurés. Deux solu-

waarden voor de redding wanneer arbeiders als gevolg van een instorting onder het puin worden ingesloten.

2. AFSTANDSVERBINDINGEN DOORHEEN HET GESTEENTE

De laatste jaren is men er heel erg op vooruitgegaan wat de redding van door een ongeval afgezonderde mijnwerkers betreft. Reeds verscheidene keren zijn mensenlevens kunnen gered worden dank zij boringen met een grote diameter waarlangs de mijnwerkers eerst werden bevoorraad en daarna naar de bovengrond gebracht. Maar enerzijds moet voor een goede lokalisering de plaats waar de ingeslotenen zich bevinden, nauwkeurig genoeg zijn vastgesteld en anderzijds is een ingesloten mijnwerker, zelfs voor men hem kan ophalen of kan bevoorraden, reeds voor de helft « gered » wanneer hij met de redders kontakt heeft.

Het idee het gesteente zelf als geleidingsmiddel van signalen te gebruiken, is oud. Gedurende de Eerste Wereldoorlog hebben de soldaten het gebruikt om van loopgraaf tot loopgraaf verbindingen tot stand te brengen. De prestaties zijn jammer genoeg beperkt.

Enkele jaren geleden heeft Professor Gabillard zendproeven gedaan met behulp van een op 7.000 volt bekrachtigd tyratron dat met een tussentijd van 4 sekonden ontladingen van $1{,}6.10^{-4}$ colomb injekteert.

Mits enkele hypotesen aan te nemen en in het bijzonder door te veronderstellen dat de ondergrond homogeen is, heeft Professor Gabillard getracht de samenstellende elementen van het zo gevormde elektrisch veld in formules om te zetten.

Dezelfde navorser heeft transmissieproeven op lage frekwentie (200 Hz - 5 kHz) uitgevoerd en met het voordeel van wat men het « sandwich effekt » noemt, transmissies bereikt tot een afstand van vier km met een zender van 1 kW. Het gaat om het zeer speciale geval waar de antennes worden ingegraven in een gesteentelaag met een laag soortelijk geleidingsvermogen, omgeven door twee dikke afzettingslagen met een hoog soortelijk geleidingsvermogen.

In de steenkolenmijnen van de maatschappij Consolidation (USA) heeft men tussen de bovengrond en de ondergrond verbindingen tot stand gebracht. Op de bovengrond plaatst men twee elektroden loodrecht op de oppervlakteëlektroden en op een maximale diepte van enkele honderden voet.

Het « Bureau of Mines » uit de Verenigde Staten heeft Westinghouse in februari 1970 verzocht een systeem voor noodverbindingen te bestuderen waarmee de ingesloten mijnwerkers kunnen gel

ions ont été proposées en juillet 1971 : les communications sismiques et les communications par adio à travers la roche.

Le système de communications sismiques est basé sur l'emploi des géophones. Un grand nombre le géophones sont posés sur le sol et les vibrations ont analysées par un ordinateur.

Le système est sensible à une infinité de perurbations dues à l'exploitation ou aux activités lu voisinage, de sorte que les coups frappés par es mineurs peuvent échapper à l'investigation. En outre, en raison de l'hétérogénéité des terrains t de leur fracturation provoquée par l'exploitaion, il est difficile de localiser avec précision les nineurs emmurés.

Le système de transmission de signaux radiohoniques à travers les terrains est fondé sur la propriété des ondes longues de se propager à quelque distance dans les roches. On suppose que chaque mineur est équipé d'un récepteur miniaturisé, alimenté par la batterie de la lampe au chapeau, muni d'une antenne ferrite et d'un écouteur d'oreille. Le mineur écoute les instructions qui sont transmises de la surface et est censé se diriger vers un abri préfabriqué où il dispose d'un émetteur spécial au moyen duquel il peut envoyer à la surface six messages codés différents, qui sont : « oui », « non », « je ne sais pas », « répétez », « bon », « mauvais ».

Les systèmes de transmission d'ondes musicales ou radiophoniques à travers les terrains ont toujours les inconvénients ci-après :

— La propagation des ondes dépend fortement de la nature des roches et, notamment, de leur porosité et des caractéristiques des liquides qui les imprègnent.

— Dans beaucoup de gisements, l'homogénéité est rompue par des plissements, des failles ou encore par l'existence de morts-terrains tels, par exemple, les sables aquifères.

— L'exploitation du gisement provoque une fracturation des terrains, des décollements de bancs et crée des cavités non totalement remblayées qui sont autant de causes de perturbations pour la transmission des signaux.

— Pour créer un champ magnétique de quelque importance, il faut déployer à la surface des engins puissants et des antennes longues, de préférence à l'aplomb de l'endroit où les mineurs se trouvent, ce qui n'est pas toujours possible dans une région habitée.

— On ne voit pas la possibilité de donner à

kaliseerd worden. In juli 1971 zijn twee oplossingen voorgesteld : de seismische verbindingen en de radioverbindingen doorheen het gesteente.

Het systeem van seismische verbindingen steunt op het gebruik van geofonen. Op de grond wordt een groot aantal geofonen opgesteld en de trillingen worden met een ordinator ontleed.

Het systeem is gevoelig voor een oneindig aantal storingen die te wijten zijn aan de ontginning of aan de werkzaamheden in de omgeving zodat de slagen van de mijnwerkers aan de opsporing kunnen ontsnappen. Bovendien is het omwille van de heterogeniteit van het gesteente en omwille van zijn splijting door de ontginning moeilijk om de plaats waar de ingesloten mijnwerkers zich bevinden, nauwkeurig te bepalen.

Het systeem waarbij radioseinen doorheen het gesteente worden uitgezonden, steunt op de eigenschap van de lange golven zich over een zekere afstand in het gesteente voort te planten. Verondersteld wordt dat iedere mijnwerker met een miniontvangtoestel is uitgerust dat door de batterij van de lamp aan de hoed wordt gevoed en zowel van een ferrietantenne als van een koptelefoon is voorzien. De mijnwerker luistert naar de instrukties die vanaf de bovengrond worden uitgezonden en wordt geacht zich naar een vooraf vervaardigde schuilplaats te begeven waar hij beschikt over een speciale zender waarmee hij zes verschillende, gekodeerde berichten naar de bovengrond kan zenden; deze berichten zijn : « ja », « neen », « weet ik niet », « herhaal », « goed», «slecht».

De systemen met transmissie van toonfrekwentie of radiogolven doorheen het gesteente bezitten altijd de hierna volgende gebreken.

— De voortplanting van de golven is erg afhankelijk van de gesteldheid van het gesteente en in het bijzonder van zijn porositeit en van de kenmerken van de door het gesteente opgenomen vloeistoffen.

— Bij vele afzettingen wordt de homogeniteit verbroken door plooiingen, door verschuivingen of nog door deklagen zoals bijvoorbeeld waterhoudend zand.

— De ontginning van de afzetting veroorzaakt een splijting van het gesteente, het loskomen van de lagen en er ontstaan slechts gedeeltelijk gevulde holle ruimten die evenveel oorzaken van storingen zijn voor het overbrengen van de seinen.

— Om een magnetisch veld van enige omvang te doen ontstaan, dienen op de bovengrond krachtige werktuigen en lange antennes te worden ontplooid, bij voorkeur loodrecht op de plaats waar de mijnwerkers zich bevinden, wat in een bewoond gebied niet altijd mogelijk is.

— Men ziet niet de mogelijkheid aan iedere mijn-

chaque mineur un appareil émetteur suffisamment puissant pour répondre de la voix, à travers les terrains, à son interlocuteur en surface; on doit se limiter à des informations codées envoyées du fond au moyen d'appareils situés en des endroits qui ne sont pas nécessairement à la portée du mineur emmuré.

En fin de compte, les chercheurs chargés d'étudier les conditions de survie des mineurs accidentiellement isolés conviennent que les moyens de transmissions utilisant la propagation dans les terrains n'apportent pas une solution globale. L'idéal serait que chaque mineur disposât d'un émetteur-récepteur portatif opérationnel auquel il est habitué et avec lequel il puisse appeler, quel que soit l'endroit où il se trouve.

Ces desiderata coïncident bien avec les souhaits exprimés de plus en plus souvent par les responsables de la production des sièges d'exploitation.

3. LA RADIO EST UTILE, VOIRE INDISPENSABLE

L'intérêt d'abord mitigé, puis de plus en plus vif des secteurs de production pour des systèmes de transmissions par radio peut s'expliquer de la façon suivante :

1°) Dans les longues tailles modernes, le personnel des chantiers d'abattage est réduit à une poignée d'hommes qui ne peuvent se parler en raison des distances qui les séparent, du bruit des machines et de l'étouffement de la voix dans les cavités souterraines : il n'est pas question de se transmettre des messages de bouche à oreille. Or chacun dans l'équipe a une mission à remplir qu'il ne peut interrompre sans gêner le travail de ses compagnons et il ne peut pas courir d'un bout à l'autre de la taille pour transmettre des informations ou des ordres.

2°) Les puits s'approfondissent, les grandes galeries se prolongent, de sorte que la distance moyenne entre les chantiers et la surface augmente sans cesse. En même temps, on observe un certain écartèlement de l'exploitation, car pour des raisons de gestion des voies, d'organisation du transport, etc..., on dispose dans des quartiers différents les quelques tailles ou groupe de tailles à très forte production, dont la surveillance ou le dépannage sont assurés par des équipes mobiles.

3°) Un arrêt dans le transport du charbon peut avoir une incidence préjudiciable sur le déroulement du travail en taille et vice versa,

werker een zendtoestel te geven dat krachtig genoeg is opdat hij zijn gesprekspartner op de bovengrond doorheen het gesteente vokaal zou kunnen antwoorden; men moet zich beperken tot gekodeerde inlichtingen die in de ondergrond worden uitgezonden m.b.v. toestellen op plaatsen die niet noodzakelijk binnen het bereik van de ingesloten mijnwerker liggen.

Per slot van rekening geven de navorsers die belast zijn met de studie van de overlevingsvoorwaarden van de bij ongeval afgezonderde mijnwerkers toe dat de transmissiemiddelen die de voortplanting in het gesteente aanwenden, geen globale oplossing bieden. Het ideaal zou zijn dat iedere mijnwerker over een operationele, draagbare zender-ontvanger zou beschikken waarmee hij vertrouwd is en waarmee hij kan oproepen, om het even waar hij zich bevindt.

Deze desiderata vallen wel degelijk samen met de wensen die steeds vaker door de verantwoordelijken voor de produktie van de ontginningszetels worden uitgesproken.

3. DE RADIO IS NUTTIG, EN ZELFS ONMISBAAR

De eerst matige, daarna steeds levendiger wordende belangstelling van de produktiesektoren voor systemen met radiotransmissie kan als volgt worden verklaard.

1°) In de moderne, lange pijlers is het personeel van de winningswerkplaatsen beperkt tot een handvol mensen die omwille van de afstand die hen van elkaar scheidt, omwille van het lawaai van de machines en omwille van de demping van de stem in de ondergrondse holle ruimten niet met elkaar kunnen spreken; van berichten mondeling door te geven is er geen sprake. Nu heeft iedereen in de ploeg een opdracht te vervullen die hij niet kan onderbreken zonder het werk van zijn makkers te hinderen en hij kan niet van het ene naar het andere eind van de pijler hollen om inlichtingen of bevelen over te brengen.

2°) De schachten worden dieper, de grote galerijen worden langer; de gemiddelde afstand tussen de werkplaatsen en de bovengrond neemt dus onophoudelijk toe. Terzelfder tijd neemt men een zekere spreiding van de ontginning waar want omwille van het beheer van de galerijen, van de organisatie van het vervoer, enz..., beschikt men in de verschillende afdelingen over enkele pijlers of pijlergroepen met zeer hoge produktie waarvan het toezicht of het depanneren door mobiele ploegen wordt verzorgd.

3°) Een stilstand in het vervoer van de steenkool kan nadelig inwerken op het verloop van het werk in de pijler en vice versa want in de

car dans les chantiers modernes, il existe une interdépendance indissoluble entre tous les membres du personnel au chantier. Il importe donc que chacun sache exactement ce que les autres font, non seulement quand le travail se déroule normalement, mais surtout quand il s'agit d'une panne ou d'une manœuvre. Il y va de la sécurité de chacun et de la bonne organisation du travail.

4°) Quand on cherche à accroître les rendements, on est généralement amené à augmenter la production du siège, et à supprimer les temps morts. Comme par suite des grands avancements, la vie d'un chantier devient toujours plus courte, les transferts d'équipements sont de plus en plus fréquents. Il convient donc de donner à ceux qui les exécutent tous les moyens de les accélérer. Cette remarque vaut particulièrement pour les transferts de matériels des longues tailles mécanisées. D'une manière générale, on cherche à raccourcir ou à supprimer les temps d'arrêt dans les opérations courantes et dans les travaux spéciaux tels que les traçages, les équipements de taille, les changements de câbles dans le puits, etc...

5°) L'âge moyen des mineurs augmente. Il convient d'offrir à ceux qui restent au travail dans la mine les commodités de la technique.

Nous descendons assez souvent dans les mines avec des émetteurs-récepteurs de toutes sortes. Il est rare que l'on n'appréciât pas l'avantage qu'il y a d'en être muni. Fréquemment, quand nous nous apprêtons à quitter le chantier après quelques heures d'essais ou de mesures, nous sommes accostés par un ouvrier ou un surveillant qui demande à disposer des appareils jusqu'à la fin du poste.

Les directeurs des travaux du fond et les chefs des services électromagnétiques qui ont eu l'occasion d'employer des émetteurs-récepteurs portatifs dans la mine sont conscients des avantages que la radio présente dans certains cas vis-à-vis de transmission par fils :

1°) La liberté de mouvement des utilisateurs : les porteurs peuvent être appelés pendant qu'ils circulent dans les galeries ou dans la taille et la conversation se produit pendant la marche ou le déplacement en draisienne, en jeep ou en train.

2°) La sécurité de transfert de l'information : les réseaux téléphoniques présentent plusieurs faiblesses :

— les communications sont coupées lorsqu'il y a court-circuit, mise à la terre ou rupture du câble;

moderne werkplaatsen bestaat er een onverbreekbare onderlinge afhankelijkheid tussen alle werkplaatspersoneelsleden. Het is dus belangrijk dat de ene juist weet wat de andere doet, niet alleen wanneer het werk normaal verloopt maar vooral wanneer het een defekt of een maneuver betreft. Het gaat hier om ieders veiligheid en om de goede werkorganisatie.

4°) Wanneer wordt getracht het rendement op te drijven, leidt dit over het algemeen tot het verhogen van de produktie van de zetel en tot uitschakeling van de dode tijd. Vermits de bestaansduur van een werkplaats als gevolg van de snelle vooruitgang steeds korter wordt, worden de uitrustingsverplaatsingen frekwenter en frekwenter. Wie ze uitvoert, behoort dus de middelen te krijgen om ze sneller te doen verlopen. Deze opmerking geldt vooral voor de materiaaloverplaatsingen van de lange gemechaniseerde pijlers. Over het algemeen tracht men de dode tijd te verkorten of af te schaffen bij de gewone verrichtingen en bij de speciale werkzaamheden zoals de drijving, de uitrusting van de pijler, de kabelwisseling in de schacht, enz...

5°) De gemiddelde leeftijd van de mijnwerkers stijgt. Wie in de mijn blijft werken, dient men het gemak van de techniek te bieden.

Wij dalen vaak met allerhande zenders-ontvangers in de mijn af. Dat men het voordeel van deze uitrusting niet waardeert, gebeurt slechts zelden. Wanneer wij ons na enkele uren proeven of metingen gereed maken om de werkplaats te verlaten, worden wij vaak door een arbeider of een opzichter aangeklampt met het verzoek om tot het einde van de dienst over de toestellen te mogen beschikken.

De direkteurs van de ondergrond en de hoofden van de elektromagnetische diensten die de gelegenheid hebben gehad draagbare zend- en ontvangtoestellen in de mijn te gebruiken, zijn zich bewust van de voordelen die de radio in sommige gevallen ten opzichte van de draadtransmissie biedt.

1°) De bewegingsvrijheid van de gebruikers: de dragers kunnen opgeroepen worden wanneer zij in de galerijen of in de pijler lopen en het gesprek wordt voortgezet tijdens het gaan of de verplaatsing per fiets, jeep of trein.

2°) De veiligheid van de informatie-overdracht; de telefoonnetten vertonen verscheidene zwakke punten :

— bij kortsluiting, aarding of kabelbreuk wordt het gesprek afgebroken;

— si les postes sont à des points fixes on risque de ne pas entendre les sonneries d'appel et, pour répondre comme pour appeler, il faut soi-même se déplacer;

— si on dispose d'un combiné portatif et d'une pince à picots, on peut se brancher sur la ligne pour appeler, mais on ne peut pas être appelé pendant que l'on circule.

Avec la radio, on peut appeler sélectivement n'importe qui n'importe où; les messages sont immédiats et individualisés; l'information atteint sans retard celui qui doit être informé; les manœuvres les plus délicates peuvent être demandées et exécutées promptement et sans risque; un mineur isolé du service de sécurité ou d'une équipe de sauvetage reste constamment en contact radio avec la station de base.

3°) Le faible coût d'installation et d'entretien : dans les mines modernes la somme des informations à transmettre est très élevée et, si on les transmet par fils, on doit disposer d'un très grand nombre de câbles totalisant quelquefois plusieurs centaines, voire plusieurs milliers de conducteurs. Il en résulte un coût élevé d'installation, de grandes difficultés pour repérer les pannes et réparer, ce qui se traduit par des arrêts prolongés extrêmement coûteux dans les tailles à forte production. Au contraire, avec les systèmes de transmission par radio, on se sert au maximum d'un câble de transfert à un ou deux conducteurs.

Quand on met dans les mains du mineur des systèmes aussi confortables que les walkies-talkies, il faut s'attendre à ce qu'il veuille la radio dans toute la mine. L'utilisateur doit savoir que la radio ne peut pas tout faire et qu'elle n'est qu'un moyen parmi d'autres. De son côté, le constructeur ne sera assuré d'un marché intéressant que si ses appareils satisfont un grand nombre de clients, c'est-à-dire d'utilisateurs.

La radio paraît devoir s'imposer plus encore dans la mine que dans les industries de surface. Pour des raisons de sécurité, d'aucuns souhaiteraient que chaque mineur disposât d'un moyen individuel d'écoute et d'émission. En pratique, dans un premier stade en tout cas, il est raisonnable de pourvoir à l'équipement

— de quelques hommes dans chacun des chantiers mécanisés,
— des patrouilleurs dans les galeries de transport,
— des travailleurs isolés dans les voies en creusement, etc...

— zo de toestellen op vaste punten hangen, bestaat het gevaar dat de oproeptoon niet wordt gehoord en zowel om te antwoorden als om op te roepen moet men zich zelf verplaatsen;

— indien men over een draagbare mikrotelefoon en over een aansluitklem beschikt, kan men wel aansluiten op de lijn om te worden opgeroepen maar wanneer men rondloopt, kan men niet worden opgeroepen.

Met de radio kan om het even wie om het even waar selektief worden opgeroepen; de berichten zijn onmiddellijk en individueel; de informatie bereikt zonder vertraging wie moet worden ingelicht; de delikaatste maneuvers kunnen onverwijld en vrij van risico worden gevraagd en uitgevoerd; een afgezonderd mijnwerker van de veiligheidsdienst of van een reddingsploeg blijft permanent in radiokontakt met het hoofdstation.

3°) De geringe installatie- en onderhoudskosten : in de moderne mijnen moeten zeer veel berichten worden overgezonden en draadtransmissie vereist een zeer groot aantal kabels, in totaal soms enkele honderden, en zelfs verscheidene duizenden geleiders. Het gevolg daarvan is een hoge installatiekostprijs, grote moeilijkheden om de defekten terug te vinden en te herstellen wat tot uiting komt in uiterst dure, lange stilstanden in de pijlers met een hoge produktie. Bij het radiotransmissiesysteem bedient men zich maximaal van één overdrachtskabel met één of twee geleiders.

Wanneer komfortabele systemen als de walkie talkies in handen van de mijnwerker worden gegeven, dient eraan gedacht wat de radio in geheel de mijn betekent. De gebruiker moet weten dat hij met de radio in de mijn niet alles kan doen en dat hij slechts één van de vele middelen is. Anderzijds zal voor de konstrukteur slechts een interessante markt gewaarborgd zijn als zijn toestellen een groot aantal klanten d.w.z. gebruikers voldoen.

De radio schijnt zich nog meer in de mijn dan in de bovengrondse bedrijven te zullen opdringen. Om veiligheidsredenen zouden sommigen willen dat iedere mijnwerker over een individueel luister- en zendmiddel zou beschikken. In een eerste stadium in ieder geval zou het in de praktijk redelijk zijn te voorzien in de uitrusting van :

— enkele mensen in iedere gemechaniseerde werkplaats;
— de bandwachters in de transportgalerijen;
— de afgezonderde arbeiders in de delvingsgalerijen, enz...

Il est souhaitable de prévoir dès à présent l'ap-l de certains de ces travailleurs quel que soit le u où ils se trouvent. Ils devraient également uvoir répondre à leur correspondant pendant urs déplacements.

Le système doit être fiable 24 heures sur 24, re opérationnel en temps normal et rendre des rvices en cas d'isolement accidentel. Sur deman-, certaines parties du réseau radio du fond de-aient être connectées au réseau téléphonique, à oins que le réseau radio lui-même n'ait une tension jusqu'à la surface.

Het is wenselijk reeds nu het oproepen van sommigen van die arbeiders, waar zij zich ook bevinden, in het uitzicht te stellen. Zij zouden eveneens hun korrespondent tijdens hun verplaatsingen moeten kunnen antwoorden.

Het systeem moet 24 uur op 24 betrouwbaar zijn, in normale omstandigheden operationeel zijn en in geval van afzondering bij ongeval diensten kunnen bewijzen. Op verzoek zouden sommige delen van het radionet in de ondergrond op het telefoonnet moeten kunnen worden aangesloten, althans indien het radionet zelf zich niet tot de bovengrond uitstrekt.

4. RADIO A COURTE DISTANCE

Des ondes très courtes se propagent quelquefois ieux dans les galeries rectilignes qu'à l'air libre, ais ces mêmes ondes ne s'accommodent ni des urnants ni des obstacles, ce qui réduit considé-blement leur champ d'application dans les tra-ux souterrains.

Pour certaines télécommandes toutefois, une opagation à courte distance suffit et est même elquefois souhaitable. C'est le cas, par exemple, la commande à vue d'un engin d'abattage, de argement ou de traction.

Les houillères françaises qui attachent une très ande importance à pouvoir télécommander les aveuses utilisent des émetteurs à 146 MHz. En llemagne, la firme Siemens propose des équipe-ents de télécommande pour haveuse fonction-nt à 150 MHz. M. Bihl signale l'existence d'une lécommande Thomson-Houston réglée à 80 MHz utilisée pour une chargeuse Joy.

Parmi les applications de la radio à courte stance, il convient de signaler les balises électro-agnétiques fabriquées par des firmes telles que eneral Electric, Westinghouse ou Silec pour la étection ou l'identification des mobiles.

Dans les mines tchécoslovaques du bassin Ostrava-Karvina, on a mis au point un petit netteur incorporé dans la lampe au chapeau et rmettant la détection du mineur à courte dis-nce. La fréquence de travail est comprise entre 0 et 900 kHz.

En République Fédérale d'Allemagne, des re-erches entreprises à la Bergwerkverband GmbH, sen, et à la Gesellschaft August Viktoria, à Marl, t abouti au dépôt d'un brevet relatif à un dispo-if qui rappelle le dispositif tchécoslovaque, mais e les auteurs proposent d'utiliser de manière ès particulière. Au point de transfert ou de versement des convoyeurs, un récepteur détec-nt le signal radio de la lampe au chapeau du ineur, provoquerait aussitôt l'arrêt du moteur traînant le convoyeur et de cette façon empê-

4. RADIO OP KORTE AFSTAND

Soms plaatsen zeer korte golven zich in rechtlijnige galerijen beter voort dan in de open lucht maar dezelfde golven passen niet voor bochten noch voor hindernissen wat hun toepassingsveld bij het werk in de ondergrond fel beperkt.

Voortplanting op korte afstand volstaat echter voor sommige soorten afstandsbediening en is een enkele keer zelfs gewenst. Dat is bijvoorbeeld het geval voor de afstandsbediening « op zicht » van een win-, een laad- of een trekmachine.

De Franse steenkolenmijnen die er erg op staan de snijmachines van op afstand te kunnen bediene, gebruiken zenders op 146 MHz. In Duitsland stelt de firma Siemens afstandsbedieningsuitrustingen voor een snijmachine voor die op 150 MHz werken. De H. Bihl wijst op het bestaan van een op 80 MHz afgestelde afstandsbediening Thomson-Houston voor een Joy-laadmachine.

Tussen de toepassingen van de radio op korte afstand dienen ook de elektromagnetische lichtbakens gesignaleerd die door firma's als General Electric, Westinghouse of Silec voor het opsporen of het identificeren van mobiele posten worden gebruikt.

In de Tsjechische mijnen van het bekken Ostrava-Karvina werd een kleine, in de mijnlamp ingebouwde zender uitgewerkt waarmee een mijnwerker op korte afstand kan opgespoord worden. De werkfrekwentie ligt tussen 700 en 900 kHz.

Navorsingen bij het Bergwerkverband GmbH te Essen en bij het Gesellschaft August Viktoria te Marl in de Duitse Bondsrepubliek hebben geleid tot het nemen van een brevet voor een inrichting die aan het Tsjechische toestel herinnert maar die de auteurs op een zeer bijzondere manier willen gebruiken. Bij de overslaglaadplaats of het stortingspunt van de transporteurs zou een ontvanger voor het opsporen van het radiosignaal van de mijnlamp van de mijnwerker dadelijk de aandrijvingsmotor van de transporteur stillegen en op

cherait la chute du mineur. Le même dispositif pourrait être installé en amont des broyeurs de chantiers et en tout point présentant un danger pour le mineur.

Si les mineurs sont emmurés à faible profondeur sous le sol et si les travaux de sauvetage par les galeries existantes s'avèrent longs et difficiles, une technique consiste à creuser un trou de 75 à 80 mm de diamètre à partir de la surface jusque dans la cavité où se trouvent les mineurs. Par ce trou on peut glisser des médicaments, des vivres et un petit émetteur-récepteur. Certaines sondes utilisées au cours de ces opérations contiennent une caméra de télévision, des haut-parleurs et microphones.

5. RADIO AVEC LIGNES GUIDES D'ONDES

51. Description des lignes

Aux fréquences inférieures à 500 MHz, seules pratiquement utilisables à présent dans les mines pour des communications à grande distance, la radio ne se propage pas naturellement aussi loin qu'on le souhaiterait. Par contre, on a démontré qu'il est possible de concentrer un champ magnétique dans les cavités minières et de « guider » les ondes le long de « lignes guides d'ondes » placées dans les galeries. On a même observé, et ceci est très encourageant, que le rayon d'action d'un émetteur pouvait être porté de 300 m à l'air libre à plus de 2000 m en galeries souterraines. Cette performance est obtenue sans amplification d'aucune sorte par le simple jeu des lois de la physique qui, une fois n'est pas coutume, sont favorables au mineur.

Bien entendu, on connaît depuis longtemps déjà des exemples d'application de transmission par radio dans des tunnels à grande distance, mais il s'agit d'installations coûteuses faisant appel à de nombreux dispositifs d'amplification, de répétition ou de changement de fréquence, reliés entre eux par des lignes de transport d'énergie et de transfert d'ordres.

Nous citerons pour exemples :

— le tunnel sous l'Hudson avec des amplificateurs de 30 watts tous les 200 m,
— le Cascade Tunnel où des amplificateurs relais sont disposés tous les 400 m,
— le tunnel de Tokaido avec des relais tous les 200 m.

Dans les mines, on voudrait éviter, dans la mesure du possible, les amplificateurs et les câbles porteurs de courant parce qu'ils nécessitent surveillance et entretien, qu'ils manquent d'autonomie et de souplesse; leur achat et leur installation mêmes sont coûteux.

die manier de val van de mijnwerker verhinderer Hetzelfde toestel zou in opwaartse richting va de werkplaatsbrekers en op elk, voor de mijnwe ker gevaarlijk punt kunnen geïnstalleerd worde

Indien de mijnwerkers op een geringe diept onder de bodem zijn ingesloten en indien de re dingswerkzaamheden via de bestaande galerije lang en moeilijk blijken te zijn, is er een tecl niek die erin bestaat een gat met 75 tot 80 m diameter te delven vanaf de bovengrond tot in d holte met de mijnwerkers. Door dat gat kan me geneesmiddelen, levensmiddelen en een klein zender-ontvanger schuiven. Sommige sondes di bij deze verrichtingen worden gebruikt, bevatte een televisiekamera, luidsprekers en mikrofoons.

5. RADIO MET GOLFGELEIDERSLIJNEN

51. Beschrijving van de lijnen

De radio plant zich natuurlijk niet zo ver voo als men zou wensen op frekwenties van mind dan 500 MHz, praktisch de enige die op dit oge blik in de mijnen voor verbindingen op grote a stand kunnen gebruikt worden.

Daarentegen heeft men aangetoond dat het m gelijk is een magnetisch veld te koncentreren i de mijnholten en de golven langs « golfgeleider lijnen » in de galerijen te « geleiden ». Men hee zelfs waargenomen — en dit is zeer bemoediger — dat de werkingsstraal van een zender van 300 in de open lucht kon gebracht worden op me dan 2000 m in de ondergrondse galerijen. De prestatie wordt zonder enige versterking verkr gen door het eenvoudige spel van de natuurwe ten die voor één keer gunstig zijn voor de mij werker.

Vanzelfsprekend kent men reeds lang voorbe den van radiotransmissie op grote afstand in tu nels maar dan gaat het om kostbare installati die beroep doen op talrijke versterkings-, repe tie- of frekwentiewisselingsinrichtingen die o derling met leidingen voor het vervoeren van ene gie en het overdragen van bevelen verbonden zij

Wij vernoemen als voorbeeld :

— de tunnel onder de Hudson met om de 200 versterkers van 200 watt,
— de Cascade Tunnel waar om de 400 m rela versterkers staan opgesteld,
— de tunnel van Tokaido met om de 200 relais.

In de mijnen zou men zoveel mogelijk de ve sterkers en stroomkabels willen vermijden omd zij toezicht en onderhoud vergen en omdat zelfstandigheid en soepelheid ontberen; hun aa koop en hun installatie zelf zijn duur.

On a donc porté ses efforts sur la recherche e lignes guides d'ondes souples, économiques et hautes performances.

Certaines lignes guides d'ondes sont connues epuis plusieurs dizaines d'années; d'autres ont té inventées tout récemment.

Nous commencerons par les décrire brièvement t citerons ensuite quelques systèmes de transission utilisant ces lignes et applicables dans s chantiers souterrains.

Nous distinguons les systèmes de transmission ligne guide d'onde selon le nombre de conduceurs et leur position dans la galerie (fig. 1).

Onze inspanningen hebben dus betrekking gehad op het onderzoek van soepele, goedkope golfgeleidersleidingen met hoge prestaties.

Sommige golfgeleidersleidingen zijn reeds verscheidene tientallen jaren gekend, andere zijn heel onlangs uitgevonden.

Eerst beschrijven wij ze in het kort en daarna vernoemen wij enkele transmissiesystemen waarbij van deze leidingen wordt gebruikt gemaakt en die in de ondergrondse werkplaatsen worden toegepast.

Wij onderscheiden de transmissiesystemen met golfgeleider volgens het aantal geleiders en hun plaatsing in de galerij (fig. 1).

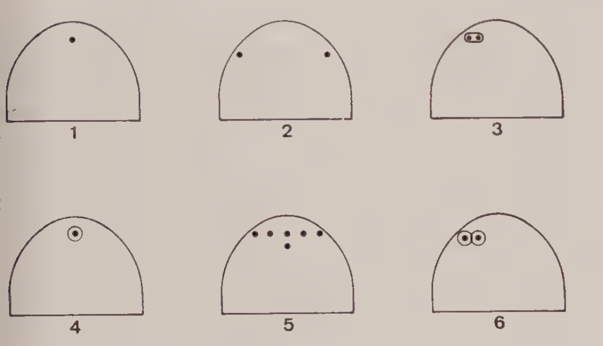


Fig. 1.

Lignes guides d'ondes en galeries :
— monofilaires (n° 1),
— bifilaires (n° 2, 3, 4),
— à plus de deux conducteurs (n° 5, 6).

Golfgeleiderslijnen in de galerijen :
— eenaderige (nr. 1),
— tweeaderige (nrs. 2, 3, 4),
— met meer dan twee geleiders (nrs. 5 en 6).

Nous appelons système monofilaire celui qui est ondé sur la pose d'un seul conducteur, qu'il soit nono ou multibrins (fig. 1, n° 1).

Nous classons les systèmes à deux conducteurs ou systèmes bifilaires en trois catégories selon qu'il y a :

— deux câbles suspendus aux parois opposées (fig. 1, n° 2),
— deux conducteurs placés côte à côte (fig. 1, n° 3),
— deux conducteurs coaxiaux (fig. 1, n° 4).

Les systèmes à plus de deux conducteurs peuvent généralement se ramener à une combinaison de systèmes déjà cités, avec, éventuellement, un plan réflecteur artificiel (fig. 1, n° 5 et 6).

Le système monofilaire se caractérise par une intense radiation d'énergie. Il en résulte une atténuation importante du signal. Toutefois, la ligne monofilaire est la plus simple, la moins coûteuse et donne d'excellents résultats dans un grand nombre d'applications (fig. 2a).

La ligne bifilaire (fig. 2b), dont les deux conducteurs sont séparés d'une petite fraction de longueur d'onde, se comporte comme une ligne monofilaire lorsqu'elle est excitée par une antenne. Les courants dans les deux conducteurs restent pratiquement en phase lorsque la ligne est éloignée des parois.

Eenaderig noemen wij het systeem dat steunt op het plaatsen van één enkele geleider die één- of veeldradig kan zijn (fig. 1, nr. 1).

De systemen met twee geleiders of tweeaderige systemen rangschikken wij in drie kategorieën naargelang :

— twee kabels aan de tegenovergestelde wanden worden opgehangen (fig. 1, nr. 2),
— twee geleiders naast elkaar worden geplaatst (fig. 1, nr. 3),
— twee coaxiale geleiders voorkomen (fig. 1, nr. 4).

De systemen met meer dan twee geleiders kunnen over het algemeen teruggebracht worden tot een kombinatie van de reeds genoemde systemen met eventueel een kunstmatig terugkaatsingsvlak (fig. 1, nrs. 5 en 6).

Het eenaderige systeem wordt gekenmerkt door een intense energiestraling. Hieruit vloeit een felle verzwakking van het sein voort. De eenaderige leiding is echter de eenvoudigste, de goedkoopste en zij levert in een groot aantal toepassingen uitstekende uitslagen op (fig. 2a).

De tweeaderige lijn (fig. 2b) waarvan de twee geleiders door een kleine golflengtefraktie worden gescheiden, gedraagt zich als een eenaderige lijn wanneer zij door een antenne wordt gevoed. De stroom in de twee geleiders blijft praktisch in faze als de lijn van de wanden wordt verwijderd.

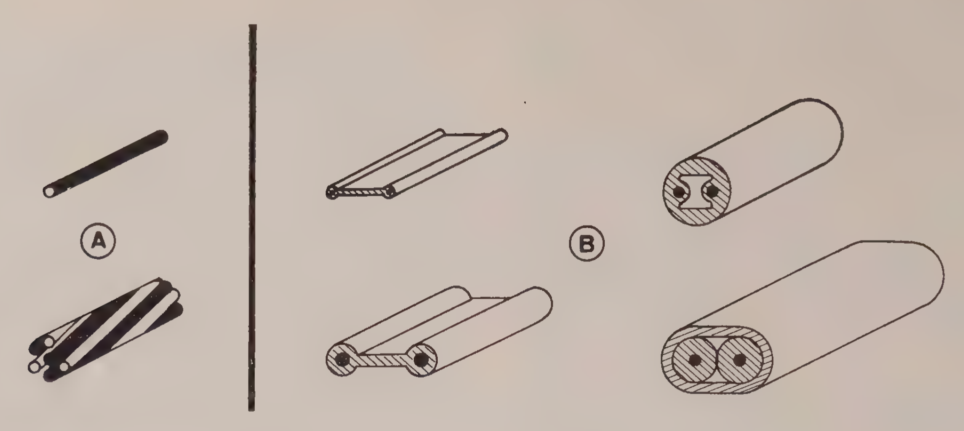


Fig. 2.

Câbles « monofilaires » en **a** et « bifilaires » en **b**.
« Eenaderige » kabels in **a** en « tweeaderige » in **b**.

Quand la ligne est posée contre une des parois, on observe des variations importantes des phases et des amplitudes des courants circulant sur les deux conducteurs. Il apparaît, dès lors, un nouveau mode de propagation pour lequel les courants sont déphasés et que nous appelons « mode anti-parallèle » (fig. 3). L'atténuation d'une ligne travaillant en mode anti-parallèle est nettement plus faible que l'atténuation d'une ligne travaillant en mode parallèle ou monofilaire. C'est ce qui explique que l'on ait de meilleures propagations radio avec un fil bifilaire posé sur le sol qu'avec un fil monofilaire posé sur le sol.

Wanneer de lijn tegen een van de wanden wordt geplaatst, worden belangrijke schommelingen van de fazen en van de door de twee geleiders gaande stroom waargenomen. Nu verschijnt een nieuwe voortplantingswijze waarvoor de stroom wordt gedefazeerd en die wij « anti-parallelle wijze » noemen (fig. 3). De verzwakking van een lijn die in een anti-parallelle wijze werkt, is duidelijk minder dan de verzwakking van een lijn die in een parallelle wijze of eenaderig funktioneert. Dit verklaart de betere radiovoortplanting met een op de grond geplaatste tweeaderige draad dan met een op de grond geplaatste eenaderige draad.

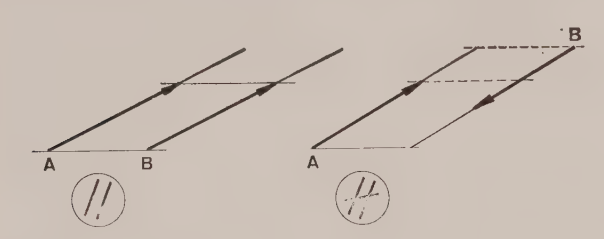


Fig. 3.

Mode « parallèle », à gauche.
Mode « antiparallèle », à droite.
Links : « parallelle » wijze.
Rechts : « anti-parallelle » wijze.

Un guide d'ondes à deux conducteurs côte à côte perd évidemment une partie de ses caractéristiques lorsqu'il est couvert d'eau ou de poussières ou enterré, car alors l'atténuation du mode antiparallèle augmente.

Depuis peu, on peut provoquer artificiellement les changements de mode dans une ligne bifilaire, c'est-à-dire régler en quelque sorte l'atténuation le long de la ligne pour en obtenir le meilleur rendement. Il s'agit d'un procédé inédit dont les possibilités pratiques ne sont pas encore connues, mais qui paraît très prometteur tant au point de vue performances qu'au point de vue du prix.

Si on place le long des parois d'une galerie deux câbles parallèles opposés, excités d'un côté par un émetteur et reliés à l'autre extrémité, on constitue une boucle d'induction qui a été utilisée en association avec des émetteurs à fréquence relativement basse.

Een golfgeleiding met twee zijdelingse geleiders verliest vanzelfsprekend een gedeelte van zijn kenmerken wanneer hij met water of stof wordt overdekt of wordt ingegraven want de verzwakking van de anti-parallelle wijze neemt dan toe.

Sedert enige tijd kunnen de wijzeveranderingen in een tweeaderige lijn kunstmatig veroorzaakt worden d.w.z. kan in zekere zin de verzwakking langs de lijn geregeld worden om ze het best te doen renderen. Het gaat hier om een onuitgegeven procédé waarvan de praktische mogelijkheden nog niet gekend zijn maar dat zowel qua prestaties als qua prijs zeer beloftevol lijkt.

Indien langs de wanden van een galerij twee kabels parallel tegenover elkaar worden opgesteld, ze aan één zijde door een zender worden gevoed en ze aan het andere uiteinde worden verbonden, wordt een induktielus gevormd waarvan in verbinding met zenders op betrekkelijk lage frekwentie wordt gebruikt gemaakt.

La boucle d'induction simple présente l'incon-'énient d'une impédance élevée et donc d'un hamp magnétique faible. Si la boucle a une lon-;ueur inférieure au quart de la longueur d'onde, on impédance peut être considérable si les extré-nités sont mises en court-circuit, mais cet avan-age disparaît pour des longueurs plus grandes à ause de l'apparition d'ondes stationnaires. On a lémontré et vérifié expérimentalement que l'avan-age pouvait néanmoins être maintenu si on rem-plaçait les tronçons défavorables par des conden-ateurs (fig. 4).

De eenvoudige induktielus vertoont het euvel van een hoge impedantie en dus van een laag magnetisch veld. Zo de lengte van de lus minder dan één vierde van de golflengte bedraagt, kan zijn impedantie aanzienlijk zijn als de uiteinden in kortsluiting worden gezet maar dit voordeel verdwijnt voor grotere lengten omdat dan staande golven verschijnen. Proefondervindelijk werd na-gegaan en aangetoond dat het voordeel niettemin kon worden behouden als men de ongunstige stuk-ken door kondensatoren verving (fig. 4).

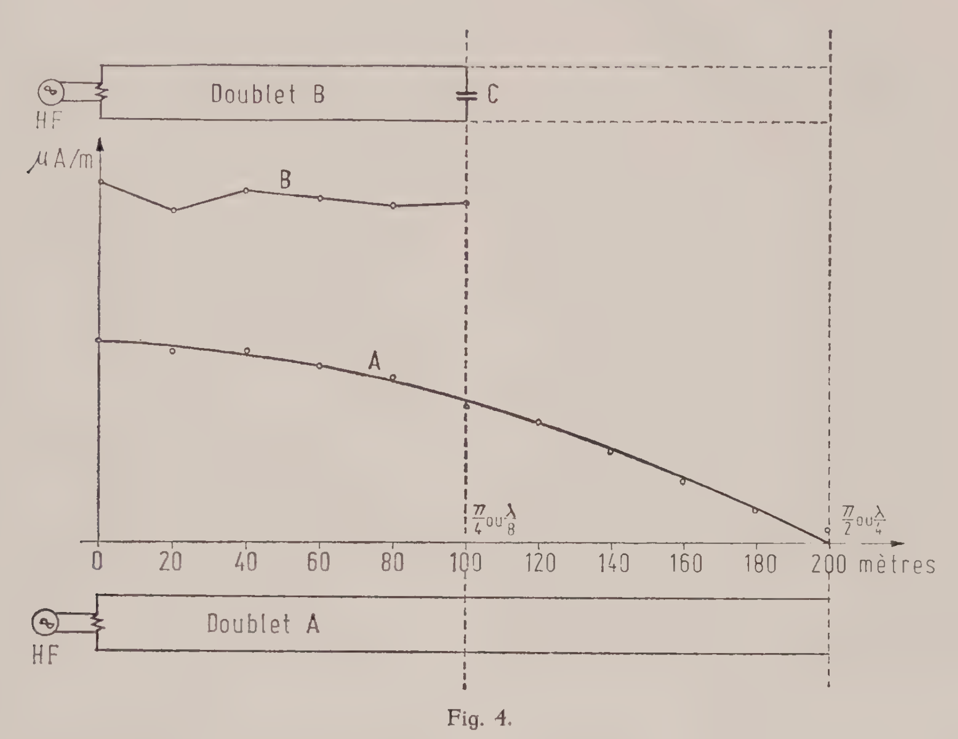


Fig. 4.

Distribution du champ magnétique le long des doublets installés en galeries à la fréquence de 300 kHz.
(A) Doublet normal λ/4 ouvert,
(B) Doublet tronqué λ/8 complété par un condensateur de valeur appropriée.

Verdeling van het magnetische veld langs de dipolen die in de galerijen op een frekwentie van 300 kHz werden geïnstalleerd.
(A) Normale dipool λ/4 open,
(B) Verkorte dipool λ/8, aangevuld met een aangepaste waardekondensator.

Il semble que l'on puisse atteindre de cette manière des portées de 5 à 10 km sans amplifica-tion. C'est un système de ligne résonnante qui doit être accordée sur la fréquence de travail.

Des expériences et des mesures ont montré que le câble coaxial à tresse lâche constitue une ligne guide d'onde intéressante. Le câble coaxial à tresse rayonne une certaine quantité d'énergie tout au long de lui-même (fig. 5).

Dans certains métros, on a eu recours à un câble coaxial à conducteur extérieur tubulaire, fendu longitudinalement de manière à favoriser le rayonnement. Malheureusement, ce câble est coû-teux, doit être bien placé et nécessite un entretien constant dans les endroits où il peut se couvrir de poussières ou d'humidité.

Het schijnt dat men op die manier draagwijdten van 5 tot 10 km kan bereiken zonder versterking. Het is een systeem met een resonerende leiding die op de werkfrekwentie moet worden aangesloten.

Proefnemingen en metingen hebben aangetoond dat de coaxiale kabel met zachte vlechting een interessante golfgeleiderslijn vormt. De gevlochten coaxiale kabel straalt over geheel zijn lengte een bepaalde hoeveelheid energie uit (fig. 5).

In sommige metro's heeft men zijn toevlucht genomen tot een coaxiale kabel met buisvormige buitengeleider die zodanig in de lengte is gesple-ten dat de straling wordt begunstigd. Jammer genoeg is deze kabel duur, moet hij goed worden geplaatst en vergt hij een konstant onderhoud op de plaatsen waar stof of vocht hem kan bedekken.

Le câble coaxial ondulé à fenêtres présente probablement des caractéristiques analogues au précédent tout en s'accommodant mieux des tournants parce que mécaniquement plus souple.

De golfvormige coaxiale kabel met « venster biedt waarschijnlijk kenmerken die analoog zi aan de voorgaande terwijl hij beter geschikt voor bochten want hij is mechanisch soepeler.

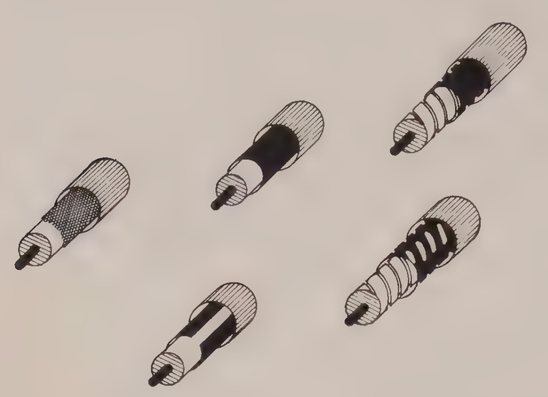


Fig. 5.

De haut en bas et de gauche à droite :
1. câble coaxial souple à tresse ;
2. câble coaxial à conducteur extérieur plein et raide ;
3. câble coaxial à conducteur extérieur plein ondulé ;
4. câble coaxial à conducteur extérieur fendu longitudinalement ;
5. câble coaxial ondulé à fenêtre.

Van boven naar onder en van links naar rechts :
1. gevlochten, soepele, coaxiale kabel ;
2. coaxiale kabel met massieve en starre buitengeleider ;
3. coaxiale kabel met massieve, golfvormige buitengeleider ;
4. coaxiale kabel met in de lengte gespleten buitengeleider ;
5. golfvormige coaxiale kabel met « vensters ».

Quel que soit le câble coaxial employé, la part du signal qui est transmise par le conducteur intérieur est à l'abri des aléas de l'environnement et soumise à une atténuation relativement faible, mais la partie de signal qui se déplace selon le mode monofilaire le long du conducteur extérieur subit une atténuation importante.

Dans les cas les plus difficiles au point de vue propagation, c'est-à-dire lorsque le câble doit être posé à même le sol, contre des pièces métalliques ou dans l'eau, et dans tous les cas où on désire des transmissions à très grandes distances, il a fallu songer à enfermer la plus grande partie possible du signal sur le conducteur intérieur d'un coaxial plein et à ne re-rayonner qu'aux endroits où le désire et de la manière la plus convenable (fig. 6). Le signal induit par l'émetteur sur le conducteur extérieur du câble coaxial traverse une antenne placée sur le câble et passe sur le conducteur intérieur. Aux endroits où on le souhaite, on insère les dispositifs re-rayonnant une petite fraction de cette onde afin qu'elle puisse être reçue par les récepteurs se trouvant dans la zone d'action des dispositifs rayonnants. L'antenne consiste en une interruption du conducteur extérieur du câble coaxial. Si les dispositifs rayonnants sont placés tous les 200 m sur une ligne de 8 km, la propagation en monofilaire se fera sur 400 m au maximum, tout le reste du trajet se faisant avec l'atténuation très faible des câbles coaxiaux.

Welke coaxiale kabel ook wordt gebruikt, h door de binnengeleider overgebrachte deel van h sein is beschermd tegen de wisselvalligheden v de omgeving en aan een betrekkelijk lage v zwakking onderhevig, maar het zich langs de bu tengeleider volgens de eenaderige wijze verpla sende seindeel wordt fel verzwakt.

In de qua voortplanting moeilijkste gevall d.w.z. wanneer de kabel op de grond zelf, teg metalen stukken of in het water moet geplaa worden, en in alle gevallen waar men transm sies op zeer grote afstand wenst, heeft men moeten aan denken het grootst mogelijke gede te van het signaal in de binnengeleider van e massieve coaxiale kabel in te sluiten en slec te herstralen op de plaatsen waar men dit wenst op de meest geschikte manier (fig. 6). Het signa dat door de zender in de buitengeleider van coaxiale kabel wordt gebracht, gaat door e antenne die op de kabel werd geplaatst en ga naar de binnengeleider. Op de gewenste plaats worden toestellen ingeschakeld die een klei fraktie van deze golf her-stralen opdat deze do ontvangers in de werkingszone van de straalt stellen zou kunnen worden opgevangen. De ant ne bestaat in een onderbreking van de buitengel der van de coaxiale kabel. Zo de straaltoestell op een lijn van 8 km om de 200 m worden plaatst, zal de voortplanting in de eenader wijze over maximum 400 m gebeuren terwijl h overblijvende gedeelte van het trajekt met zeer lage verzwakking van de coaxiale kab gebeurt.

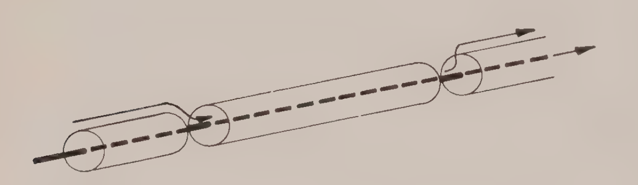


Fig. 6.

Schéma de principe du système INIEX/Delogne. En pratique, on utilise un câble 1, 2 ou 3 de la figure 5 et des dispositifs rayonnants aux endroits où le conducteur extérieur est interrompu volontairement.

Beginselschema van het systeem NIEB/Delogne. In de praktijk gebruikt men kabel 1, 2 of 3 van figuur 5 en straaltoestellen op de plaatsen waar de buitengeleider gewild onderbroken is.

En résumé, on dispose de différents types de gnes de transmission souvent caractérisées par ı affaiblissement du signal à mesure qu'on éloigne de l'émetteur. Pour remédier à cet iconvénient, on peut réamplifier le signal de lace en place, soit par les dispositifs actifs faisant ppel à une source d'énergie extérieure intense 'ig. 7, en haut), soit par des dispositifs passifs 'ig. 7, en bas) qui modifient le mode de fonc-onnement de la ligne de transmission.

Samengevat : men beschikt over verschillende types van transmissielijnen die naarmate men zich van de zender verwijdert, vaak door een verzwakken van het signaal worden gekenmerkt. Om aan dit euvel te verhelpen, kan het signaal van punt tot punt opnieuw versterkt worden hetzij met aktieve toestellen die beroep doen op een intense energiebron van buiten de kabel (fig. 7, boven) hetzij met passieve toestellen (fig. 7, cnder) die de werkingswijze van de transmissielijn wijzigen.

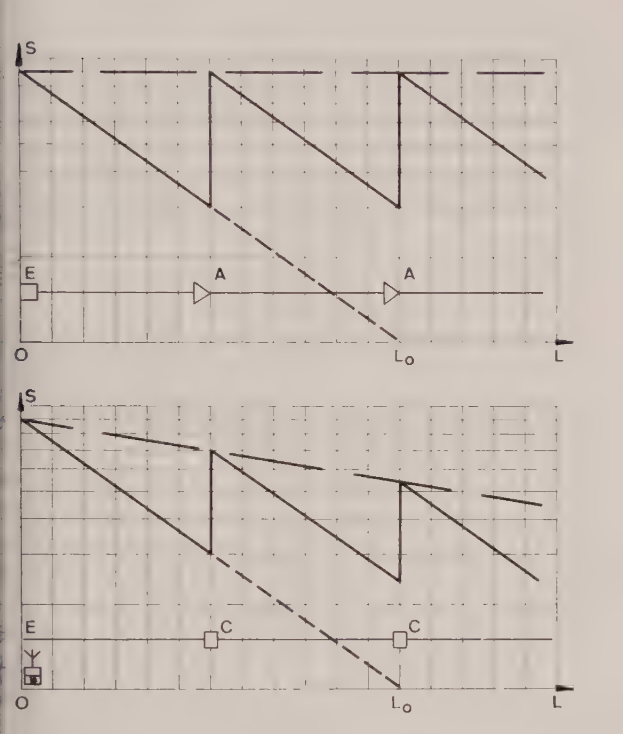


Fig. 7.

Atténuation du signal le long d'une ligne de transmission.
En haut : l'émetteur E est branché sur la ligne dans laquelle on insère des amplificateurs A.
En bas : ligne guide d'ondes passive du système INIEX/Delogne ou du système INIEX/Deryck-De Keyser avec, en S, des dispositifs rayonnants dans le premier cas, des convertisseurs de mode dans le second cas.

Verzwakking van het signaal langs een transmissielijn.
Boven : de zender E wordt aangesloten op de lijn waarin versterkers A worden ingelast.
Onder : passieve golfgeleiderslijn van het systeem NIEB/Delogne of van het systeem NIEB/Deryck-De Keyser met in C straaltoestellen in het eerste geval en wijzeomzetters in het tweede geval.

Lorsqu'on emploie un seul conducteur ou deux conducteurs suspendus aux parois opposées, on peut mettre le système à la résonance par l'insertion de condensateurs : c'est le système INIEX/Dubois.

Si on se sert d'une des lignes à deux conducteurs ointifs, on aura recours au convertisseur de mode du système INIEX/Deryck.

Dans le cas où on emploie un câble coaxial, on se servira de dispositifs rayonnants du système INIEX/Delogne.

Les émetteurs-récepteurs associés aux lignes de transmission sont, soit fixes, soit mobiles. Parmi ces derniers, nous distinguons ceux qui sont fixés sur des engins mobiles, ceux qui sont portables et ceux qui sont réellement portatifs.

La solution la plus complète met en jeu des émetteurs-récepteurs travaillant en duplex : on peut interrompre son correspondant, comme au téléphone... ou parler en même temps que lui, ce qui, bien sûr, nuit à la compréhension.

Wanneer één enkele geleider of twee aan de tegengestelde wanden opgehangen geleiders worden gebruikt, kan het systeem in resonantie worden gesteld door kondensatoren in te lassen : dit is het systeem NIEB/Dubois.

Indien men zich van een lijn met twee bijeengevoegde geleiders bedient, doet men beroep op de wijzeomzetter van het systeem NIEB/Deryck.

Als van een coaxiale kabel wordt gebruikt gemaakt, zal men zich van de straaltoestellen van het systeem NIEB/Delogne bedienen.

De zend- en ontvangtoestellen die met de transmissielijnen zijn verbonden, zijn ofwel vast ofwel mobiel. Bij de laatste maken wij een onderscheid tussen die welke op mobiele machines worden vastgemaakt, die welke kunnen vervoerd worden en die welke werkelijk draagbaar zijn.

De volledigste oplossing maakt gebruik van zenders-ontvangers die in duplex funktioneren : men kan de persoon waarmee men verbinding heeft, onderbreken, zoals bij de telefoon... of tegelijkertijd met hem spreken wat natuurlijk schadelijk is voor het begrip.

On se contentera souvent, pour des raisons de simplification ou d'économie, d'un simplex ou semi-duplex : le récepteur est en écoute permanente; pour répondre ou pour appeler, on pousse un bouton d'émission. Pendant l'émission, on ne peut pas entendre. Celà implique une certaine discipline que l'on acquiert très rapidement.

Le cherche-personne sans possibilité de réponse constitue une solution moins élaborée, mais que l'on adoptera peut-être pour une partie du personnel.

Si toute une mine est pourvue de systèmes de radiotéléphonie, des problèmes d'exploitation se posent : liaison ou indépendance des réseaux, interférences accidentelles, etc... On ne peut négliger cet aspect des choses, mais au moment où on introduit la radio dans la mine, il ne faudrait tout de même pas exagérer les risques de saturation.

Certains systèmes de transmission ne peuvent pas être utilisés dans une station de base fixe ou portable. D'autres systèmes, au contraire, fonctionnent avec des émetteurs-récepteurs portatifs totalement indépendants de la ligne (fig. 8).

Vaak zal men zich omwille van de vereenvou ging of de besparing met een simplex of sem duplex tevreden stellen : de ontvanger staat pe manent aan; om te antwoorden of op te roepe drukt men op een zendknop.

Tijdens het uitzenden kan men niet luisteren. D veronderstelt een zekere discipline die zeer vl wordt bereikt.

Het personenoproeptoestel zonder antwoordm gelijkheid is een niet zo ver uitgewerkte oplossi maar kan misschien voor een gedeelte van h personeel worden aangepast.

Als een mijn geheel met radiotelefoonsys men wordt uitgerust, stellen zich exploitatiepr blemen : verbinding of onafhankelijkheid van netten, toevallige interferenties, enz. Dit aspe van de zaak kan niet verwaarloosd worden ma op het ogenblik dat de radio in de mijn wor ingevoerd, dienen de risico's voor verzadigi helemaal niet te worden overdreven.

Bepaalde transmissiesystemen kunnen niet zo der een vast of draagbaar basisstation gebrui worden. Andere systemen werken daarentegen m draagbare zenders-ontvangers die volledig ona hankelijk zijn van de lijn (fig. 8).

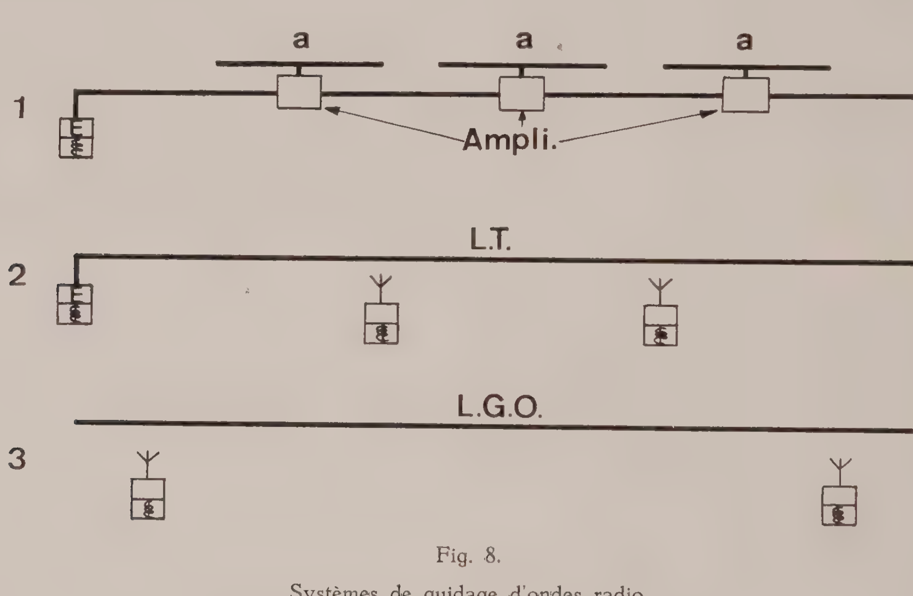


Fig. 8.

Systèmes de guidage d'ondes radio.
1. avec relais en série ;
2. avec un relais en bout de ligne (éventuellement dans la ligne) ;
3. sans relais (autonomie totale des émetteurs-récepteurs portatifs).

Geleidingssystemen voor radiogolgen.
1. met serierelais ;
2. met een relais aan het lijnuiteinde (eventueel in de lijn) ;
3. zonder relais (totale zelfstandigheid van de draagbare zenders-ontvangers).

52. Radiotéléphonie

Nous citons pour mémoire les systèmes de téléphonie à induction en service dans les puits de mines et dans les grands roulages. Ils ont été décrits maintes fois et sont utilisés dans certains bassins miniers. La transmission d'information

52. Radiotelefonie

Ter herinnering vernoemen wij de telefoons temen met induktie die in de mijnschachten bij groot vervoer worden gebruikt. Ze zijn tallo malen beschreven en worden in sommige mij bekkens gebruikt. Tijdens nazicht- en herstellin

dans les puits lors des travaux de révision et de réparation est éminemment souhaitable. On peut toujours installer à la surface un poste fixe de grande puissance relié galvaniquement à la ligne de transmission. Le chemin parcouru par les émetteurs-récepteurs mobiles est rectiligne et pratiquement immuable. La longueur à couvrir est souvent inférieure à 1500 m. Cependant dans les puits très humides, les lignes guides d'ondes ordinaires deviennent totalement inopérantes.

Lorsque les équipements assurent la liaison radio entre une locomotive et un poste de répartition des trains, les postes mobiles eux-mêmes peuvent être assez puissants, c'est-à-dire assez lourds et encombrants, puisqu'ils ne sont pas portés par l'homme et qu'on n'exige pas d'eux en général une alimentation autonome. On peut se demander toutefois s'il n'y aurait pas intérêt à pourvoir les machinistes de locomotives d'émetteurs-récepteurs réellement portatifs qu'ils pourraient emmener avec eux lorsqu'ils quittent momentanément leurs locomotives et au moyen desquels ils seraient en relation avec le personnel de voies se trouvant dans le voisinage.

On ne peut pas dire qu'il existe un grand nombre d'appareils réellement portatifs convenant pour les houillères. Les appareils qui travaillent à fréquence relativement basse (de l'ordre de 200 à 300 kHz) exigent généralement un couplage assez serré avec la ligne de transmission. C'est le cas, nous semble-t-il, des picophones, des appareils japonais à 215 kHz et des prototypes de la mine Walsum. On remédie partiellement à ce défaut en munissant les récepteurs d'un appel strident qui invite la personne appelée à se rapprocher éventuellement du câble pour répondre à son correspondant. Les trois appareils cités sont munis d'une antenne fil prolongée éventuellement par un crochet ou un bâton que l'on approche de la ligne de transmission. Le Bergbau-Forschung propose des appareils à antenne ferrite incorporée, qui paraissent très séduisants, mais ne permettent pas la communication entre postes mobiles, car l'émission et la réception se font à deux fréquences différentes, commutées dans un poste chef branché sur la ligne.

Il convient de signaler la fabrication toute récente des X-phones par le Cerchar. Travaillant à la fréquence de 7 MHz, ils sont associés à un Y-Phone portable branché sur la ligne de transmission.

En Grande-Bretagne, Mr. Martin utilise des émetteurs-récepteurs portatifs du commerce en association avec des stations de base fixes travaillant à deux fréquences différentes pour l'émission et la réception.

werkzaamheden is informatie-overdracht in de schachten ten zeerste gewenst. Op de bovengrond kan men een krachtige vaste post installeren die galvanisch met de transmissielijn is verbonden. De weg van de mobiele zenders-ontvangers is rechtlijnig en praktisch onveranderlijk. De te bestrijken lengte bedraagt vaak minder dan 1500 m. Toch worden de gewone golfgeleiderslijnen in de zeer vochtige schachten totaal onbruikbaar.

Wanneer de uitrusting zorgt voor de radioverbinding tussen een lokomotief en een rangeerpost voor treinen, mogen de mobiele posten zelf vrij krachtig zijn d.w.z. vrij zwaar en omvangrijk vermits zij door niemand dienen gedragen te worden en over het algemeen er geen zelfstandige voeding van vereist wordt. Toch kan de vraag gesteld worden of het niet belangrijk zou zijn de machinisten van de lokomotieven met werkelijk draagbare zenders-ontvangers uit te rusten, toestellen die zij zouden kunnen meenemen wanneer zij een ogenblik hun lokomotief verlaten en waarmee zij verbinding zouden kunnen hebben met het galerijpersoneel in de nabijheid.

Dat er een groot aantal werkelijk draagbare en voor de steenkolenmijnen passende toestellen bestaat, kan niet beweerd worden : de op betrekkelijk lage frekwentie funktionerende toestellen (van 200 tot 300 kHz) vereisen over het algemeen een vrij vaste koppeling met de transmissielijn. Ons lijkt dit het geval voor de picofonen, voor de Japanse toestellen op 215 kHz en voor de prototypes van de mijn Walsum. Dit gebrek kan gedeeltelijk verholpen worden door de ontvangers van een schelle oproep te voorzien die de opgeroepen persoon uitnodigt zich eventueel naar de kabel te begeven om zijn korrespondent te antwoorden. De drie genoemde toestellen worden uitgerust met een draadantenne, eventueel verlengd met een haak of een staaf die men op de transmissielijn aansluit. De Bergbau-Forschung stelt toestellen met een ingebouwde ferrietantenne voor die zeer aantrekkelijk schijnen maar geen verbinding tussen mobiele posten mogelijk maken want het uitzenden en het ontvangen gebeuren op twee verschillende frekwenties die in een op de lijn aangesloten hoofdpost worden omgeschakeld.

Er dient op gewezen dat het Cerchar heel onlangs X-fones heeft vervaardigd. Funktionerend op een frekwentie van 7 MHz, worden zij verbonden met een draagbare Y-foon die op de transmissielijn wordt aangesloten.

In Groot-Brittannië gebruikt de H. Martin draagbare zenders-ontvangers uit de handel in verbinding met vaste basisstations die funktioneren op twee verschillende frekwenties voor de uitzending en voor de ontvangst.

Un peu partout, on commence à utiliser pour les communications dans les puits des émetteurs-récepteurs portatifs autorisés en surface.

En Belgique, la tendance des chercheurs est d'utiliser des lignes guides d'ondes et des walkies-talkies travaillant soit à basse fréquence (215 ou 300 kHz), soit en VHF (36 et 68 MHz), soit à des fréquences intermédiaires (2 à 15 MHz).

53. Radiotélécommande

Les lignes guides d'ondes transmettant la parole conviennent également pour le transfert de mesures, de signaux et d'ordres. Cette propriété peut être utilisée pour la télécommande et pour l'automatisme.

La télécommande TRN2 du Cerchar appliquée à l'entraînement d'un rabot-nettoyeur paraît être la première du genre en service dans les longues tailles. On peut imaginer d'autres télécommandes dans les chantiers, principalement pour provoquer l'arrêt d'urgence d'un moteur. Au moyen d'un petit émetteur portatif, les ouvriers de la taille pourraient arrêter le moteur du convoyeur blindé. Le préposé au soutènement, qui observerait dans la taille une fuite dans le circuit hydraulique à haute pression, pourrait aussitôt arrêter le groupe monopompe d'alimentation situé dans la voie de

Zowat overal begint men voor de verbindingen in de schachten gebruik te maken van draagbare zenders-ontvangers die op de bovengrond aangenomen zijn.

In België is de tendens bij de navorsers gebruik te maken van golfgeleiderslijnen en van walkie talkies die op lage frekwentie (215 of 300 kHz) hetzij in VHF (36 en 68 MHz) hetzij op tussenfrekwenties (2 tot 15 MHz) funktioneren.

53. Afstandsbediening per radio

De golfgeleiderslijnen voor het overzenden van woorden passen eveneens voor het overbrengen van maten, signalen en bevelen. Deze eigenschap kan voor de afstandsbediening en voor het automatisme worden aangewend.

De afstandsbediening TRN 2 van het Cerchar voor de aandrijving van een ruimploeg schijnt de eerste in dat genre te zijn die in lange pijlers in gebruik is. Men kan zich andere afstandsbedieningen in de werkplaatsen indenken, hoofdzakelijk voor het dringend afzetten van een motor. Met een kleine draagbare zender zouden de arbeiders in de pijler de motor van een pantsertransporteur kunnen stilleggen. De opzichter bij de ondersteuning die in de pijler een lek in de hydraulische hogedrukomloop zou vaststellen, zou onmiddellijk de motorpompgroep voor de voeding

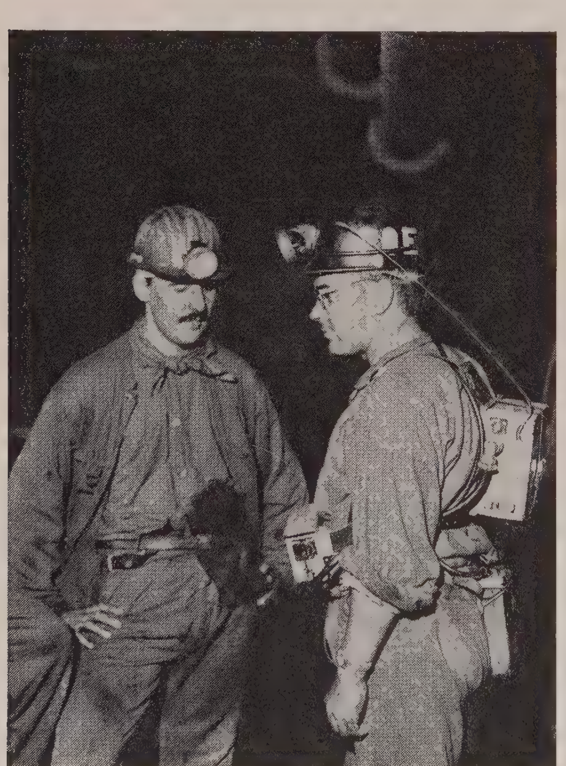


Fig. 9.

R. De Keyser portant l'émetteur portatif de radiotélécommande MBLE en service au fond.
R. De Keyser met de draagbare zender voor radio-afstandsbediening MBLE die in de ondergrond in gebruik is.

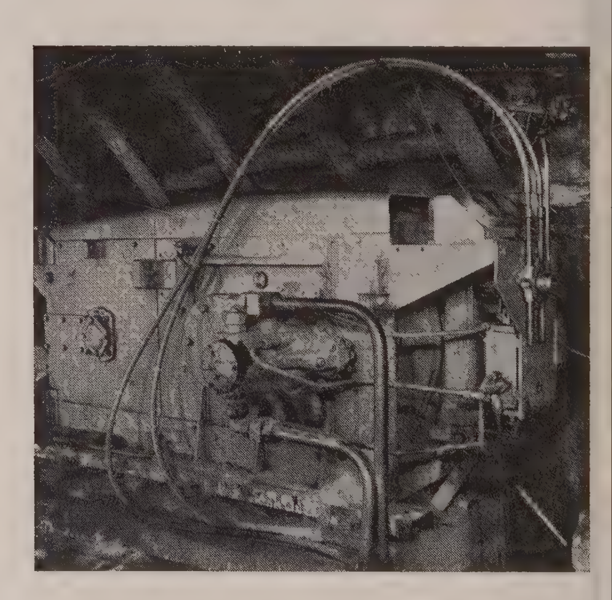


Fig. 10.

Treuil hydraulique Düsterloh du monorail en service à Beringen.
Hydraulische lier Düsterloh van de te Beringen in gebruik zijnde monorail.

se ou dans la voie de tête. L'ouvrier qui sur-lle le remblayage pneumatique dans l'arrière-lle pourrait mettre lui-même la remblayeuse à rrêt.

Les systèmes de télécommande par radio avec ne guide d'onde sont tout indiqués comme les électroniques aux moyens de transport : ils it applicables aux traînages par câble (fig. 9), nonorails (fig. 10), Streckenkulis et convoyeurs à nde. Des essais ont démontré leur fiabilité sur grandes longueurs, dans des galeries sinueuses petite section.

L'ouvrier du transport peut accompagner la irge et régler son allure en fonction des lieux et s circonstances.

La même technique permet à l'homme de se placer sur un convoyeur continu, en restant iître du moteur d'entraînement. Dès lors on t l'économie d'un machiniste et on augmente la urité de transport du personnel.

in de voet- of kopgalerij kunnen stopzetten. De arbeider die toezicht houdt op de pneumatische vulling in de oude man, zou zelf de vulmachine kunnen stoppen.

De systemen voor radio-afstandsbediening met golfgeleiderslijn zijn helemaal aangewezen als elektronische hulp voor de vervoermiddelen : ze kunnen worden toegepast op de kabelbanen (fig. 9), de monorails (fig. 10), Streckenkulis en bandtransporteurs. Proeven hebben aangetoond dat zij in bochtige galerijen met kleine doorsnede op grote afstand betrouwbaar zijn.

De transportarbeider kan de lading vergezellen en haar gang naar plaats en omstandigheden regelen.

Met dezelfde techniek kan de man zich verplaatsen op een kontinu transporteur terwijl hij over de aandrijvingsmotor meester blijft. Zo wordt een machinist uitgespaard en wordt de transportveiligheid van het personeel verhoogd.

6. CONCLUSIONS

Au point de vue technique et grâce à des systèes associant des émetteurs-récepteurs portatifs à s lignes guides d'ondes, il semble que l'on puis-proposer actuellement une solution à bien des oblèmes de communications et de télécommande ns les travaux du fond. Des progrès rapides ont é accomplis au cours de ces quelques dernières nées et, si l'on tient compte de la miniaturisa-n en progression constante, on peut raisonnable-ent espérer un développement important des létransmissions dans les mines au cours de la ochaine décennie.

On remarquera qu'il n'y a pas une solution iique, mais une variété de systèmes faisant inter-nir différents types de lignes guides d'ondes et fférentes gammes de fréquences. L'application la radio à la mine implique, en outre, un cer-in effort de la part des constructeurs. Certains pareils nouveaux doivent être construits pour mine, mais étant donné l'intérêt mondial du veloppement, nous estimons que les construc-urs doivent saisir ce nouveau marché.

Etant donné que les puissances d'émission à ettre en jeu dans les travaux souterrains sont lativement faibles, d'une part, et que les ondes nt rapidement absorbées par les roches, d'autre irt, le rayonnement des systèmes est confiné à la ne d'action des lignes de transmission. Dès lors, icun rayonnement n'est à craindre en dehors de mine et la régie responsable ne s'oppose pas l'emploi de la radio dans la mine.

De l'avis de l'utilisateur, la radio dans la mine t un élément de confort, de sécurité, d'écono-

6. BESLUITEN

Vanuit technisch standpunt en dank zij systemen die draagbare zenders-ontvangers verbinden met golfgeleiderslijnen lijkt het wel dat men op dit ogenblik voor heel wat verbindings- en afstandsbedieningsproblemen bij de werkzaamheden in de ondergrond een oplossing kan voorstellen. In de loop van de laatste jaren is snelle vooruitgang geboekt en als op de konstante vooruitgang van de miniaturisering wordt gelet, kan redelijkerwijze een belangrijke vooruitgang van de teletransmissie in de mijnen verwacht worden in de loop van het komende decennium.

Men zal opmerken dat één oplossing voor alle problemen niet bestaat maar een verscheidenheid van systemen met verschillende types van golfgeleiderslijnen en verschillende frekwentiegamma's. De toepassing van de radio in de mijn veronderstelt bovendien een bijzondere inspanning van de kant van de konstrukteurs. Voor de mijn moeten bepaalde nieuwe toestellen worden gebouwd maar gezien het wereldbelang van de ontwikkeling menen wij dat de konstrukteurs deze nieuwe markt moeten aanpakken.

Gelet op het feit dat de in te zetten zendvermogens in de ondergrond betrekkelijk laag zijn enerzijds en dat de golven snel door het gesteente worden opgeslorpt anderzijds, wordt de straling van de systemen begrensd tot de werkingszone van de transmissielijnen. Bijgevolg is er geen straling te vrezen buiten de mijn en de verantwoordelijke regie verzet zich niet tegen het gebruik van de radio in de mijn.

Naar de mening van de gebruiker is de radio in de mijn een element van komfort, veiligheid

mie. On lui trouve des applications quotidiennes dans les chantiers de production comme dans les services. Dans le cas des catastrophes minières, elle peut soutenir le moral des emmurés, faciliter les travaux de sauvetage et sauver des vies humaines.

en besparing. Momenteel wordt hij zowel in de produktiewerkplaatsen als bij de diensten gebruikt. Bij mijnrampen kan hij het moreel van de ingeslotenen ondersteunen, de reddingswerkzaamheden vergemakkelijken en mensenleven redden.

BIBLIOGRAPHIE — BIBLIOGRAFIE

1. L. DERYCK. — Echanges d'énergie entre modes de propagation sur ligne bifilaire. **Bulletin Technique « Mines et Carrières »**, n° 134, décembre 1971, 12 p., 14 fig.
   Energie-uitwisseling tussen voortplantingswijzen over een tweeaderige lijn. **Technisch Tijdschrift « Mijnen en Groeven »**, nr. 134, december 1971, 12 blz., 14 fig.
2. R. DE KEYSER, — La radio sous le sol. Mesures et réalisations pratiques avec le système INIEX/Delogne. **Bulletin Technique « Mines et Carrières »** n° 135, janvier 1972, 20 p., 18 fig.
   De radio in de ondergrond. Metingen en praktische verwezenlijkingen met het systeem NIEB/Delogne **Technisch Tijdschrift « Mijnen en Groeven »**, nr. 135, januari 1972, 20 blz., 18 fig.

C.E.E. Journées d'information « Automatisation dans les charbonnages », Luxembourg, 29-31 mai 1972 :

3. J. STEUDEL. — Neuere Entwicklungen von Funkgeräten im westdeutschen Steinkohlenbergbau, 8 p. dactyl., 5 fig.
4. P. BELUGOU. — Télécommunications et télécommandes dans les tailles et les quartiers : quelques réalisations françaises, 12 p. dactyl., 5 fig.
5. D.J.R. MARTIN. — A practical VHF radio system for complete coverage of the mine, 22 p., 9 fig.
6. P. DELOGNE. — Système INIEX/Delogne de télécommunication et télécommande par radio, 12 p. dactyl., 9 fig.

›ystème INIEX/Delogne de télécommunications ›t télécommande par radio *

Systeem NIEB/Delogne voor afstandsverbindingen en afstandsbediening per radio *

. DELOGNE **

RESUME

Le câble-guide ayant la plus grande portée est elui dont l'affaiblissement est le plus petit : il 'agit du câble coaxial.

Le système appelé INIEX/Delogne consiste à accorder le long d'un câble coaxial des dispositifs ayonnants dont la fonction est multiple :

.) Prélever une petite partie de la puissance transportée par le mode coaxial sans guère affecter la propagation de ce mode.

›) Rayonner à la manière d'une antenne une fraction de la puissance prélevée.

:) Convertir la fraction restante de la puissance prélevée en onde du type monofilaire.

l) Effectuer en sens inverse les transformations b) et c), de façon à permettre à des émetteurs mobiles d'exciter le mode coaxial.

En principe, toute antenne pourrait réaliser :es fonctions, mais il n'en existe guère qu'une qui :oit à la fois simple, minuscule, économique et :emarquablement efficace : elle consiste en une :oupure du blindage du câble à laquelle on peut :oujours ajouter des éléments concentrés, bobines

SAMENVATTING

De kabel-geleider met de minste demping heeft de grootste draagwijdte : het gaat om de coaxiale kabel.

Het zogenaamde systeem NIEB/Delogne bestaat erin langs een coaxiale kabel straaltoestellen aan te sluiten met veelvuldige funktie.

a) Een klein gedeelte van het door de coaxiale wijze vervoerde vermogen opnemen zonder de voortplanting van deze wijze veel te schaden.

b) Op de wijze van een antenne een fraktie van het opgenomen vermogen uitstralen.

c) Het overblijvende gedeelte van het opgenomen vermogen omzetten in golven van het eenaderige type.

d) De omzettingen b) en c) in de omgekeerde zin uitvoeren om op die wijze mobiele zenders in staat te stellen de coaxiale wijze op te wekken.

In principe zou elke antenne deze werkzaamheden kunnen uitvoeren maar er bestaat nauwelijks één die terzelfder tijd eenvoudig, zeer klein, goedkoop en opmerkelijk doeltreffend is : ze bestaat uit een insnijding in de afscherming van de kabel waaraan voor een betere werking steeds

* Exposé présenté aux Journées d'Information « Automatisation dans les Charbonnages », organisées par la CEE à Luxembourg, 29-31 mai 1972.

* Uiteenzetting die werd gehouden op de Studiedagen over de « Automatisering in de Mijnen », ingericht door de CEG te Luxemburg, 29-31 mei 1972.

** Professeur à l'Université Catholique de Louvain, Avenue du XIe Zouave, 33 - 1342 Limelette.

et condensateurs, en vue d'améliorer le fonctionnement.

Le système a été soumis à l'épreuve du fond. Ces essais ont donné des télétransmissions fiables sur des distances de 2000 m aux fréquences de 30 et 36 MHz. A fréquence plus basse, l'atténuation du câble coaxial étant plus petite, on peut atteindre des portées encore plus grandes, par exemple, 10 km à 3 MHz.

gekoncentreerde elementen, spoelen en kondentoren kunnen worden toegevoegd.

Het systeem werd aan een ondergrondse pr onderworpen. Deze proeven hebben betrouwba verbindingen gegeven over een afstand v 2000 m op de frekwenties van 30 en 36 MH Omdat de demping van de coaxiale kabel gering is op een lagere frekwentie, kunnen nog grote draagwijdten, bijvoorbeeld 10 km op 3 MH worden bereikt.

INHALTSANGABE

Die größte Reichweite erzielt man bei Verwendung von Wellenleitern mit der geringsten Dämpfung; dies ist beim Koaxialkabel der Fall. Das System INIEX/Delogne beruht darauf, daß man entlang an einem Koaxialkabel Strahlungsvorrichtungen aufeinander abstimmt, die mehrere Aufgaben zu erfüllen haben.

a) Sie entnehmen aus dem Koaxialkabel einen Teil der koaxial weitergeleiteten Energie, ohne die Ausbreitung dieser Form der Wellenleitung zu beeinträchtigen.

b) Einen Teil der aufgenommenen Energie strahlen sie wie eine Antenne aus.

c) Den restlichen Teil der entnommenen Energie verwandeln sie in eine Welle, die sich nach dem Einleiter-System fortpflanzt.

d) Sie bewirken die unter b) und c) beschriebenen Umwandlungen in umgekehrtem Sinn, so daß man mit ortsveränderlichen Sendern die koaxiale Ausbreitungsform anregen kann.

Im Prinzip könnte jede Antenne diese Funktionen erfüllen, doch ist nur eine bekannt, die gleichzeitig einfach, sehr klein, wirtschaftlich und in hohem Grade leistungsfähig ist. Man bringt an einem Einschnitt im Kabelmantel konzentrierte Elemente (Spulen und Kondensatoren) zur Verbesserung der Wirkungsweise an.

Dieses System ist bereits untertage erprobt worden. Dabei Lösungen wurde eine zuverlässige Übertragung bis zu 2000 m bei Frequenzen von 30 und 36 MHz erreicht. Da bei niedrigeren Frequenzen die Dämpfung des Koaxialkabels geringer ist, kann man in einem solchen Fall eine noch größere Reichweite erzielen, bei 3 MHz beispielsweise 10 km.

SUMMARY

The wave-guide with the longest range is t one which is least subject to attenuation : i.e. t co-axial cable.

The system known as INIEX/Delogne co sists of connecting radiating multi-purpose devic along a co-axial cable :

a) They remove a small fraction of the pow transported by the co-axial mode without in an way affecting the propagation of this mode.

b) Like an aerial, they radiate a fraction of t power removed.

c) They convert the remaining fraction of t power removed into a wave of the monofil type.

d) They carry out the transformations b) and in the inverse direction so as to allow th mobile transmitters to excite the co-axial mod

Generally speaking, any aerial could perfor these functions, but there is only one which is one and the same time simple, very small, econom and remarkably efficient : it consists of a cut the covering of the cable to which it is possib to add concentrated elements (coils, condensers with a view to improving the functioning.

The system has been tried out undergroun These tests produced reliable teletransmissions ov distances of 2,000 m at frequencies of 30 an 36 MHz. At a lower frequency, as the attenuatio of the co-axial cable is slighter, greater ranges co be obtained, for example, 10 km at 3 MHz.

---

1. METHODES GENERALES FAVORISANT LA PROPAGATION DES ONDES

Il est sans doute inutile de rappeler ici l'importance que l'on accorde à l'établissement de liaisons radioélectriques dans la mine et, d'une manière plus générale, dans les chantiers souterrains. Le but de la présente communication est de rappeler les difficultés auxquelles se heurte la propagation des ondes électromagnétiques dans les galeries souterraines et de décrire un système original mis au point par l'Institut National des Industries Extractives (INIEX).

Une galerie souterraine se comporte, au point de vue électromagnétique, d'une manière plus ou moins analogue à un tuyau métallique. On sait que la propagation d'ondes dans un tube n'est possible que pour des longueurs d'onde inférieures à une valeur critique de l'ordre du diamètre ; dans les galeries de mine, ceci ne permet pas la propagation des ondes de fréquence inférieure à quelque 50 MHz. Malheureusement, les ondes de fréquence plus élevée subissent au cours de leur propagation une atténuation importante due à la mauvaise conductivité des roches ; en outre, elles suivent mal les virages brusques et ne s'accommodent guère des obstacles nombreux, hommes, wagons, machines, etc., qui peuplent les galeries exploitées.

Cependant, lorsqu'un conducteur métallique est tendu le long de la galerie, les caractéristiques électromagnétiques de celle-ci sont profondément modifiées. L'existence de deux conducteurs — le fil et le sol —, dont l'un peut servir comme conducteur d'aller et l'autre comme conducteur de retour, fait disparaître la fréquence de coupure et des ondes de fréquence aussi basse que l'on veut peuvent se propager. C'est le principe du câble-guide d'onde monofilaire. Dans ce mode de propagation, les champs électromagnétiques occupent tout l'espace compris entre le fil et la paroi de la galerie, de sorte que ces ondes peuvent être excitées par des émetteurs et captées par des récepteurs situés dans la galerie. Du fait que ce mode de propagation utilise le sol comme conducteur de retour, son affaiblissement de propagation est assez élevé et il n'est guère possible d'atteindre de grandes portées, sauf à des fréquences très basses, mais auxquelles les parasites industriels sont importants et la construction d'antennes petites mais efficaces et d'appareils sensibles est difficile.

Pour atteindre de grandes portées, toutes choses restant par ailleurs égales, il faut tendre dans la galerie deux ou plusieurs conducteurs. Si les distances entre ces conducteurs sont beaucoup plus petites que leurs distances aux parois, ou encore si l'un des conducteurs entoure les autres et forme

1. ALGEMENE METODES DIE DE GOLFVOORTPLANTING BEGUNSTIGEN

Terugkomen op het belang dat aan het tot stand brengen van radio-elektrische verbindingen in de mijn en meer in het algemeen in de ondergrondse werkplaatsen wordt gehecht, is hier ongetwijfeld nutteloos. Het doel van deze uiteenzetting : herinneren aan de moeilijkheden waarop de voortplanting van elektromagnetische golven in ondergrondse galerijen stoot en een oorspronkelijk systeem beschrijven dat door het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven (NIEB) werd uitgewerkt.

Op elektromagnetisch vlak is het gedrag van een ondergrondse galerij min of meer analoog aan dat van een metalen buis. Het is geweten dat de golfvoortplanting in een buis slechts mogelijk is voor golflengten onder een kritische waarde die van de orde van de diameter is ; in mijngalerijen kunnen golven met een frekwentie van minder dan zowat 50 MHz zich niet voortplanten. Jammer genoeg treedt bij de voortplanting van golven met een hogere frekwentie een belangrijke demping op die tot de slechte geleidbaarheid van het gesteente is terug te voeren ; bovendien volgen ze slecht de scherpe bochten en worden ze gediffrakteerd door de talrijke hindernissen als mensen, wagons, machines, enz... die de ontginningsgalerijen bevolken.

Het spannen van een metalen geleider langs een galerij wijzigt de elektromagnetische kenmerken hiervan echter grondig. Door de aanwezigheid van twee geleiders — de draad en de aarde — waarvan de ene kan dienen als heengeleider en de andere als teruggeleider, valt de grensfrekwentie weg en golven met een willekeurig lage frekwentie kunnen zich aldus voortplanten. Dit is het beginsel van de eenaderige golfgeleiderskabel. Bij deze voortplantingswijze bezetten de elektromagnetische velden al de ruimte tussen draad en galerijwand zodat deze golven door zenders kunnen worden opgewekt en door ontvangers in de galerij opgevangen. Door het gebruiken van de aarde als teruggeleider is de voortplantingsdemping vrij groot en is het nauwelijks mogelijk grote draagwijdten te bereiken tenzij op zeer lage frekwenties maar hierop zijn er belangrijke bedrijfsstoringen en kleine maar doeltreffende antennes en gevoelige toestellen bouwen is moeilijk.

Voor grote draagwijdten — voor het overige blijft alles hetzelfde — dienen in de galerij twee of meer geleiders te worden opgehangen. Als de afstand tussen deze geleiders veel kleiner is dan hun afstand tot de wand of ook als één van de geleiders rond de andere loopt en een afscherming

blindage, il apparaît deux sortes de modes: d'une part, le mode monofilaire décrit ci-dessus, dans lequel l'ensemble des fils ou bien le blindage sert comme conducteur d'aller et le sol comme conducteur de retour et, d'autre part, un ou plusieurs modes dans lesquels l'aller et le retour se font uniquement par les fils sans intervention de la terre. Ce nouveau type de mode sera donc caractérisé par une atténuation de propagation relativement faible : d'où de grandes portées. Cependant, les champs électromagnétiques de ces modes sont concentrés au voisinage des fils ou à l'intérieur du blindage, et ils ne peuvent influencer les antennes d'appareils mobiles ; seul le mode monofilaire possède cette propriété. Pour que le système soit complet, il reste donc à produire des échanges d'énergie entre ces deux types de modes, l'un étant utilisé — en quantité aussi faible que possible — pour la liaison avec les antennes, et l'autre pour la propagation.

vormt, verschijnen twee wijzesoorten : enerzijds de hierboven beschreven eenaderige wijze waarbij de draden samen dan wel de afscherming als heengeleider en de aarde als teruggeleider dienen en anderzijds één of verscheidene wijzen waarbij de heen- en teruggeleiding enkel via de draden gebeurt zonder dat de aarde een rol speelt. Dit nieuwe wijzetype zal dus door een vrij geringe demping bij de voortplanting worden gekenmerkt en zo tot grote draagwijdten komen. Het elektromagnetisch veld van deze wijzen is evenwel in de nabijheid van de draden of in de afscherming gekoncentreerd en op de antennes van mobiele toestellen kunnen ze geen invloed hebben ; enkel de eenaderige wijze bezit deze eigenschap. Opdat er aan het systeem niets zou ontbreken dienen er dus nog energiewisselingen tussen deze twee wijzetypes te worden geproduceerd waarbij, voor de verbinding met de antennes, een zo klein mogelijke hoeveelheid wordt aangewend en de rest voor de voortplanting.

2. SOLUTIONS A BASE DE CABLE COAXIAL

Le câble-guide ayant la plus grande portée est celui dont l'affaiblissement est le plus petit : il s'agit du câble coaxial. Pour la clarté, nous appellerons mode coaxial celui qui se propage entre l'âme centrale et le blindage, et mode monofilaire celui dont le siège est l'extérieur du câble. Le câble coaxial présente un deuxième avantage comparé à des câbles tels que le bifilaire côte-à-côte : le mode coaxial est entièrement protégé du milieu extérieur et ne souffre nullement d'un séjour prolongé dans une atmosphère humide ou empoussiérée, ou d'une pose contre la paroi de la galerie.

Diverses solutions ont été proposées pour permettre les échanges entre les modes coaxial et monofilaire. Dans les métros de Bruxelles et de Munich, on utilise un câble dont le blindage est pourvu d'une fente longitudinale continue ; ce dispositif est coûteux et supporte mal la flexion et la torsion. Aux Etats-Unis, on a construit un câble dont le blindage en cuivre plein est percé, à intervalles réguliers, de fenêtres. Nos collègues britanniques et français s'intéressent au câble dont le blindage serait une tresse aérée. Tous ces systèmes ont en commun trois inconvénients majeurs :

a) Ils requièrent une fabrication spéciale.
b) Le couplage entre les modes coaxial et monofilaire est dosé à la fabrication et ne peut être adapté aux circonstances que par usage de câbles différents.
c) Ils sont inefficaces lorsque le câble doit être posé contre la paroi ou dans les haussettes

2. OPLOSSINGEN MET DE COAXIALE KABEL

De kabel-geleider met de minste demping heeft de grootste draagwijdte : het gaat om de coaxiale kabel. Omwille van de duidelijkheid noemen wij een wijze coaxiaal als ze zich tussen de kerndraad en de afscherming voortplant, en eenaderig als de voortplanting in het buitengedeelte van de kabel gebeurt. De coaxiale kabel biedt een tweede voordeel t.o.v. kabels zoals de tweeaderige kabel met twee naast elkaar gelegen geleiders : de coaxiale wijze wordt volledig tegen de omgeving beschermd en lijdt helemaal niet onder een verlengd verblijf in vochtige of bestofte atmosfeer, of onder de plaatsing tegen een galerijwand.

Om tussen de coaxiale en de eenaderige wijze energieovergangen te kunnen veroorzaken, zijn diverse oplossingen voorgesteld. In de metro's van Brussel en München wordt gebruik gemaakt van een kabel waarvan de afscherming voorzien is van een in de lengte doorlopende gleuf ; deze inrichting is duur en tegen buiging en torsie is ze niet goed bestand. In de USA heeft men een kabel vervaardigd waarvan de massieve koperen afscherming op geregelde afstand met « vensters » doorboord is. Onze Britse en Franse kollega's hebben belangstelling voor een kabel met een luchtig draadvlechtwerk als afscherming. Aan al deze systemen zijn drie grote schaduwzijden :

a) ze vereisen een speciale fabrikage ;
b) de koppeling tussen coaxiale en eenaderige wijze wordt bij de vervaardiging bepaald en kan enkel aan de omstandigheden worden aangepast door verschillende kabels te gebruiken ;
c) ze zijn niet doeltreffend wanneer de kabel tegen de wand of in de opzetplaten van een

d'un convoyeur blindé, car les champs du mode monofilaire sont alors concentrés entre la paroi et le câble et ne peuvent être captés par les antennes d'appareils mobiles. En outre, l'affaiblissement de propagation du mode monofilaire est alors très élevé, par exemple 1 dB/m à 30 MHz. La solution consisterait plutôt à raccorder le long du câble un nombre suffisant d'antennes rayonnant radialement des ondes dont on sait, par ailleurs, que la portée sera fort limitée.

3. SYSTEME INIEX/DELOGNE

Ces idées fondamentales ont conduit à la con-eption du système appelé INIEX/Delogne, dé-omination rappelant le développement par une quipe d'une idée émise par l'un de ses membres. e système consiste à raccorder le long d'un câble oaxial des dispositifs rayonnants dont la fonction st multiple :

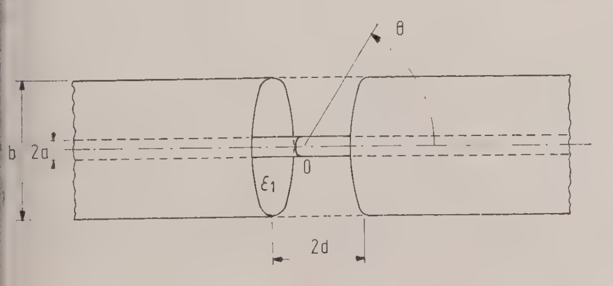
) Prélever une petite partie de la puissance transportée par le mode coaxial sans guère affecter la propagation de ce mode.

) Rayonner, à la manière d'une antenne, une fraction de la puissance prélevée : ce phénomène sera exploité lorsque le câble doit être placé contre la paroi, par exemple en taille, le mode monofilaire étant inutilisable.

) Convertir la fraction restante de la puissance prélevée en ondes du type monofilaire : ce phénomène sera exploité lorsque le câble peut être suspendu à une certaine distance du toit, par exemple dans les bouveaux.

) Effectuer en sens inverse les transformations b) et c), de façon à permettre à des émetteurs mobiles d'exciter le mode coaxial. L'existence de cette transformation inverse est assurée par le théorème de réciprocité de l'électromagnétisme.

En principe, toute antenne pourrait réaliser ces onctions, mais il n'en existe guère qu'une qui oit à la fois simple, minuscule, économique et emarquablement efficace : elle consiste en une oupure du blindage du câble (fig. 1), à laquelle n peut toujours ajouter des éléments concentrés — bobines et condensateurs — en vue d'améliorer e fonctionnement.



trapo moet worden geplaatst want de velden van de eenaderige wijze zijn dan tussen de wand en de kabel gekoncentreerd en kunnen door de antennes van mobiele toestellen niet opgevangen worden. Bovendien is de voortplantingsdemping van de eenaderige wijze dan zeer groot : bijvoorbeeld 1 dB/m op 30 MHz. De oplossing zou er eerder in bestaan langs de kabel een voldoend aantal antennes aan te sluiten die radiaal golven uitstralen waarvan de erg beperkte draagwijdte trouwens gekend is.

3. SYSTEEM NIEB/DELOGNE

Deze fundamentele ideeën hebben tot de vinding van het zogenaamde systeem NIEB/Delogne geleid, benaming die herinnert aan de ontwikkeling van een idee door een ploeg waarvan een lid op dit idee is gekomen. Dit systeem bestaat erin langs een coaxiale kabel straaltoestellen aan te sluiten, met veelvuldige funktie :

a) Een klein gedeelte van het door de coaxiale wijze vervoerde vermogen opnemen zonder de voortplanting van deze wijze veel te schaden.

b) Op de wijze van een antenne een fraktie van het opgenomen vermogen uitstralen : dit verschijnsel zal aangewend worden wanneer de kabel tegen de wand (bijvoorbeeld in een pijler) moet worden geplaatst waarbij de eenaderige wijze onbruikbaar is.

c) Het overblijvende gedeelte van het opgenomen vermogen omzetten in golven van het eenaderige type : dit verschijnsel zal worden aangewend wanneer de kabel op een bepaalde afstand van het dak kan worden opgehangen, bijvoorbeeld in de steengangen.

d) De omzettingen b) en c) in de omgekeerde zin uitvoeren om op die wijze mobiele zenders in staat te stellen de coaxiale wijze op te wekken. Voor het bestaan van deze omgekeerde omvorming wordt gezorgd door het reciprociteitstheorema van het elektromagnetisme.

In principe zou elke antenne deze werkzaamheden kunnen uitvoeren maar er bestaat nauwelijks één die terzelfder tijd eenvoudig, zeer klein, goedkoop en opmerkelijk doeltreffend is : ze bestaat uit een insnijding in de afscherming van de kabel (fig. 1) waaraan voor een betere werking steeds gekoncentreerde elementen — spoelen en kondensatoren — kunnen worden toegevoegd.

Fig. 1.
Coupure du conducteur extérieur d'un câble coaxial.
Insnijding in de buitengeleider van een coaxiale kabel.

Eu égard à la complexité du milieu minier sur le plan de la propagation des ondes, il fut décidé au départ de scinder l'étude de ce système en trois phases, en n'introduisant que très progressivement les impondérables :

a) Etude théorique et expérimentale du modèle de la figure 1.
b) Essai dans une galerie dépourvue de soutènement, câbles, tuyaux, machines, etc.
c) Essai dans la mine.

31. Etude théorique et expérimentale

L'étude qui a été faite du dispositif de la fig. 1 a comporté la résolution des équations de Maxwell, le calcul sur ordinateur et la vérification aux hyperfréquences sur modèle réduit. Elle a été publiée dans une revue spécialisée (réf. 1) ; en voici les principaux résultats.

Du point de vue de la propagation du mode coaxial, la coupure du conducteur extérieur se comporte comme une impédance mise en série dans le conducteur extérieur et comprenant une résistance et une capacité fictives mises en parallèle (fig. 2). La puissance qui serait dissipée dans la résistance fictive est celle qui sort en réalité par la coupure et qui va constituer le rayonnement et le mode monofilaire, ce qui provoque une perte inévitable pour la propagation du mode coaxial.

Cette impédance étant élevée, la perte introduite, appelée perte d'insertion du dispositif, est importante, soit une dizaine de dB. Tel quel le dispositif serait totalement inefficace, puisque l'on compte atteindre de grandes portées grâce à un affaiblissement de propagation très faible du mode coaxial. Cependant, la perte d'insertion est surtout due à la réflexion du mode coaxial sur cette impédance élevée et l'on peut donc la réduire en améliorant l'adaptation d'impédance. Pour réduire l'impédance de la coupure, il suffit de la shunter par un condensateur. Lorsque la valeur de cette capacité augmente, la perte d'insertion du dispositif diminue, mais la tension en travers de la fente diminuant aussi, la puissance sortant par la coupure se réduit de plus en plus. La valeur de la capacité résulte d'un compromis.

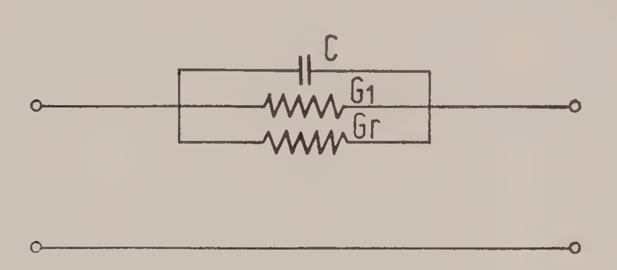


Fig. 2.
Schéma équivalent de la coupure.
Vervangingsschema van de insnijding.

Gelet op de complexiteit van het mijnmilieu het vlak van de voortplanting van de golven, we bij het begin beslist de studie van dit systeem drie fazen te splitsen waarbij de imponderabi slechts zeer geleidelijk werden ingebracht :

a) teoretische en experimentele studie van l model van figuur 1 ;
b) proef in een galerij zonder ondersteuni kabels, leidingen, machines, enz... ;
c) proef in de mijn.

31. Teoretische en experimentele studie

De studie van de inrichting van figuur 1 o vatte de oplossing van de Maxwell-vergelijking de computerberekening en de kontrole bij mik golven op beperkt model. Ze werd in een gesp cialiseerd tijdschrift gepubliceerd (ref. 1) ; z hier de voornaamste uitslagen.

Vanuit het gezichtspunt van de voortplanti van de coaxiale wijze gedraagt de insnijding in buitengeleider zich als een impedantie die in buitengeleider in serie werd gezet en die een parallel gezette fiktieve weerstand en een d capaciteit bevat (fig. 2). Het vermogen dat in fiktieve weerstand gedissipeerd zou worden, het vermogen dat in werkelijkheid via de insn ding uitgaat en dat de straling en de eenader wijze zal vormen wat een onvermijdelijk verl bij de voortplanting van de coaxiale wijze tewe brengt.

Omdat deze impedantie hoog is, is het in brachte verlies, insertieverlies van de inrichti genoemd, groot nl. een tiental dB. Hoe dan oo het toestel zou totaal ondoeltreffend zijn verm op grote draagwijdten gehoopt wordt dank een zeer lage voortplantingsdemping van coaxiale wijze. Het insertieverlies is echter voo veroorzaakt door de weerkaatsing van de coaxi wijze op deze hoge impedantie en het kan d door een verbetering van de impedantieaanp sing worden gemilderd. Om een lagere impedan van de insnijding te verkrijgen, volstaat het met een kondensator te shunteren. Neemt waarde van deze capaciteit toe, dan verminde het inlassingsverlies van de inrichting, maar o dat de spanning doorheen de sleufstraler evene vermindert, wordt het via de insnijding uitgaan

L'effet capacitif résiduel peut encore être compensé par l'introduction, en série dans le conducteur intérieur, d'une bobine résonnant avec le condensateur à la fréquence de travail.

Voyons maintenant ce qu'il advient de la puissance sortant par la coupure. Dans la situation théorique étudiée — absence des parois de la galerie — on a pu calculer dans quelle mesure elle se répartit entre le rayonnement et le mode monofilaire (qui est alors une onde de Goubau). Ces proportions dépendent de la fréquence de travail et des caractéristiques du câble, mais une répartition par moitiés sensiblement égales est courante.

Une caractéristique intéressante des ondes rayonnées est qu'elles sont concentrées dans des directions situées à une dizaine de degrés par rapport à l'axe du câble ; ceci est extrêmement utile pour l'application envisagée, car il ne sert à rien d'envoyer de la puissance vers la paroi.

Quant à l'onde monofilaire, elle est excitée avec des amplitudes égales dans les deux directions s'éloignant de la coupure.

Toute cette théorie mathématique a été pleinement confirmée par des essais en laboratoire sur modèle réduit et à la fréquence de 3 GHz.

32. Essais en galerie expérimentale

La théorie développée ne tenait pas compte de l'effet des parois de la galerie, mais on pouvait raisonnablement en prévoir l'influence. L'INIEX a l'avantage de disposer à Lanaye d'un tunnel creusé dans le tuffeau et ne comportant pas de soutènement ou d'autres modifications et obstacles. C'est le banc d'essai idéal d'une théorie de la propagation souterraine. Les fentes ont été réalisées sous la forme de deux connecteurs coaxiaux fixés sur un bloc de matériaux diélectrique, dans lequel sont logés le condensateur et la bobine.

a) *Comportement du câble suspendu.*

Lorsque le câble est suspendu à une distance suffisante du toit, ne fut-ce que 10 cm, le mode monofilaire est utilisable. La figure 3 montre le champ relevé le long du câble, à 1 m de celui-ci, pour une puissance du mode coaxial de 30 mW à 30 MHz. Plus exactement, il s'agit de la tension obtenue à l'aide d'une antenne de 30 cm. L'erreur, par rapport au champ calculé, ne dépasse pas 2 ou 3 dB.

vermogen steeds geringer. De waarde van de capaciteit is het resultaat van een kompromis. De residuaire capaciteit kan nog worden gekompenseerd door in de binnengeleider een spoel in serie in te lassen die met de kondensator op de werkfrekwentie resoneert.

Kijken we nu wat er gebeurt met het via de insnijding uitgaande vermogen. In de bestudeerde teoretische situatie — geen galerijwanden — is zijn verdeling tussen de straling en de eenaderige wijze (die dan een Goubau-golf is) kunnen berekend worden. Deze verhouding is afhankelijk van de werkfrekwentie en van de kenmerken van de kabel maar gewoonlijk is het in twee opmerkelijk gelijke delen verdeeld.

Een interessant kenmerk van de uitgestraalde golven is hun koncentratie in richtingen op een tiental graden t.o.v. de as van de kabel ; dit is uitzonderlijk nuttig voor de overwogen toepassing want vermogen naar de wand zenden, dient tot niets.

De eenaderige golf wordt opgewekt met gelijke amplitudes in de twee, zich van de insnijding verwijderende richtingen.

Geheel deze wiskundige teorie werd ten volle bevestigd door laboratoriumproeven op beperkt model en op een frekwentie van 3 GHz.

32. Proeven in de proefgalerij

De ontwikkelde teorie hield geen rekening met de weerslag van de galerijwanden maar hun invloed kon redelijkerwijze worden voorzien. Het NIEB heeft het voordeel te Lanaye over een in tufsteen gedolven tunnel zonder ondersteuning of andere wijzigingen en hindernissen te kunnen beschikken. Het is het ideale proefterrein voor het kontroleren van een teorie over de ondergrondse voortplanting. De sleufstralers zijn uitgevoerd in de vorm van twee coaxiale verbindingsblokken die worden vastgemaakt op een diëlektricum waarin de kondensator en de spoel zijn ondergebracht.

a) *Gedrag van de opgehangen kabel.*

Als de kabel ver genoeg van het dak wordt opgehangen, al was het maar op 10 cm, is de eenaderige wijze bruikbaar. Figuur 3 toont het langs de kabel en op 1 m hiervan opgetekende veld voor een vermogen van de coaxiale wijze van 30 mW op 30 MHz. Juister : het gaat om de spanning die m.b.v. een antenne van 30 cm werd bekomen. De fout t.o.v. het berekende veld bedraagt niet meer dan 2 of 3 dB.

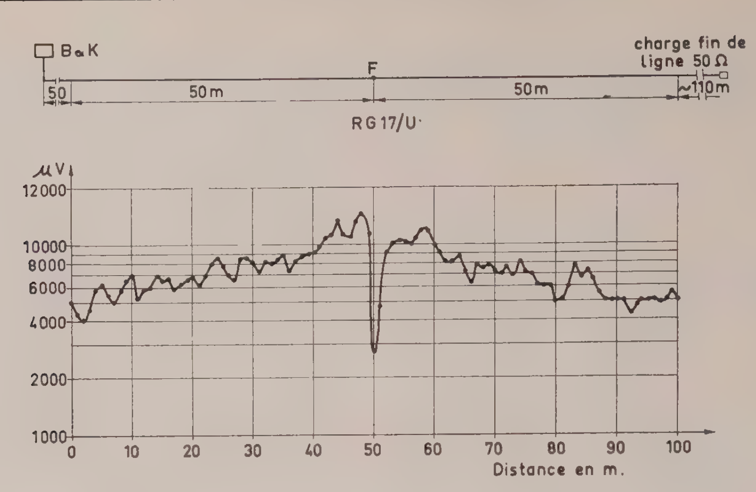


Fig. 3.

Ondes monofilaires dues à une fente.
Door één gleufstraler teweeggebrachte eenaderige golven.
Charge ... : eindelijnbelasting
Distance ... : afstand in m

La figure 4 montre ce qui se passe entre deux fentes rayonnantes. Les fentes excitent le mode monofilaire avec une égale intensité dans les deux directions. Entre deux fentes, on a donc deux ondes d'amplitudes plus ou moins égales se propageant en sens opposés, ce qui donne des ondes stationnaires fort importantes. La liaison pourrait être interrompue aux nœuds de tension.

Figuur 4 toont wat tussen twee gleufstraler gebeurt. De gleufstralers wekken de eenaderig wijze op met een gelijke intensiteit in beide rich tingen. Tussen twee gleufstralers heeft men du twee golven met min of meer gelijke amplitud die zich in tegengestelde zin voortplanten waar door nogal belangrijke staande golven ontstaan De verbinding zou bij de spanningsknopen kun nen worden onderbroken.

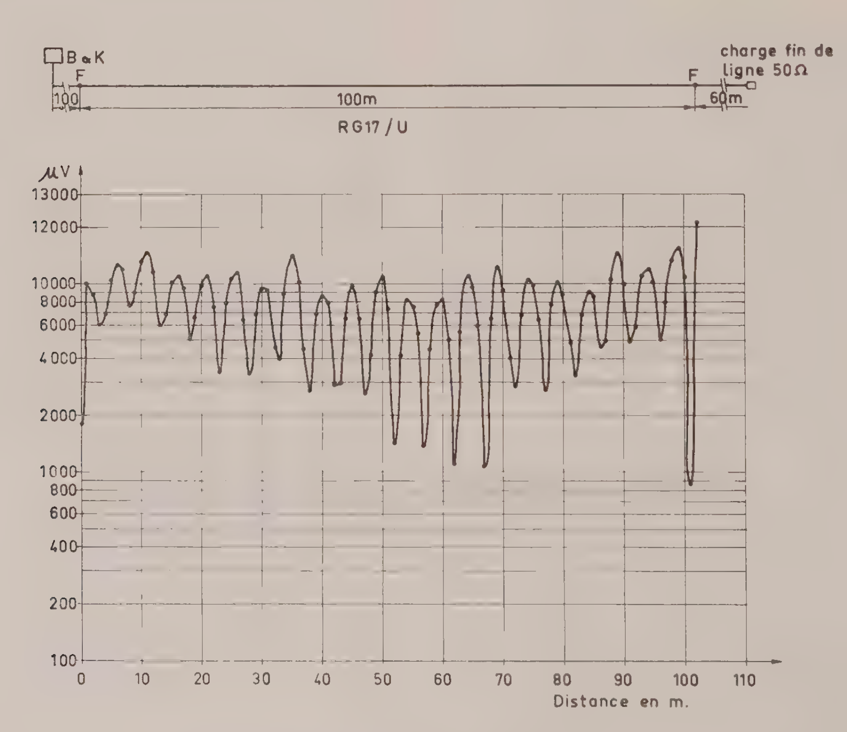


Fig. 4.

Ondes stationnaires provoquées par deux fentes.
Door twee gleufstralers teweeggebrachte staande golven.
Charge ... : eindelijnbelasting
Distance ... : afstand in m.

Pour éviter cet effet, il faudrait des dispositifs ui n'excitent le mode monofilaire que dans une irection. La figure 5 montre comment on peut y rriver : au lieu d'une fente, on utilise deux entes distantes d'un quart de longueur d'onde et ormant ce que l'on appelle un coupleur directif. i l'onde coaxiale vient de la gauche, les deux ndes monofilaires lancées vers la gauche sont n opposition de phase à cause d'une différence e parcours d'une demi-longueur d'onde et se étruisent mutuellement. Par contre, vers la droie, cette différence de parcours n'existe pas et les leux ondes se renforcent.

Om dit effekt te vermijden zouden toestellen nodig zijn die de eenaderige wijze slechts in één richting opwekken. Figuur 5 toont hoe men daartoe kan geraken : in plaats van één worden er twee op een vierde golflengte van elkaar verwijderde gleufstralers gebruikt waardoor een zogenaamde richtingskoppeling wordt gevormd. Als de coaxiale golf van links komt, zijn de twee naar links gelanceerde eenaderige golven in tegenfaze omwille van een halve golflengte baanverschil en vernietigen ze elkaar. Dit baanverschil bestaat echter niet naar rechts en de twee golven versterken elkaar.

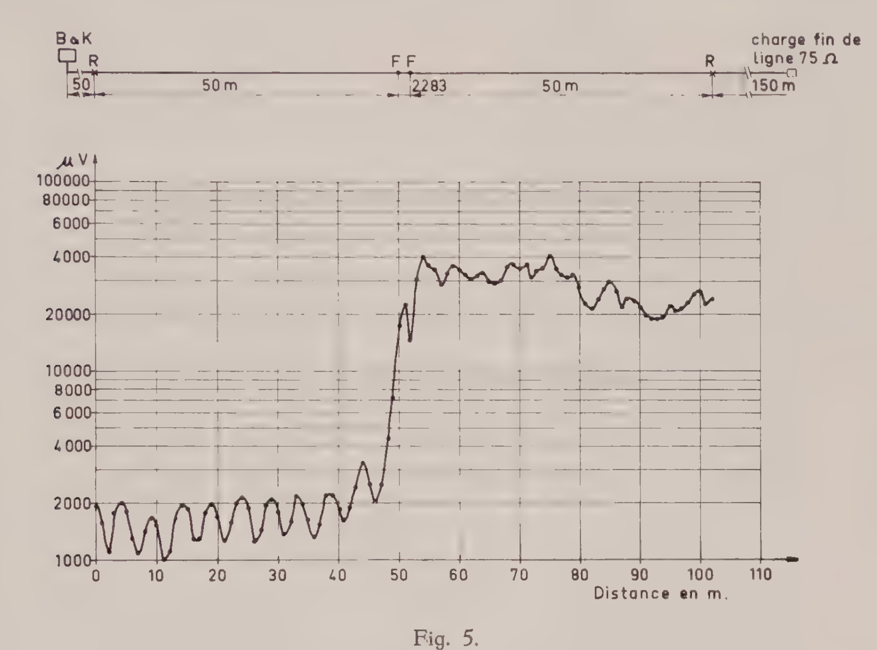


Fig. 5.

Ondes monofilaires dues à un coupleur directif.
Eenaderige golven die door een rischtingskoppeling werden teweeggebracht.
Charge ... : eindelijnbelasting
Distance ... : afstand in m

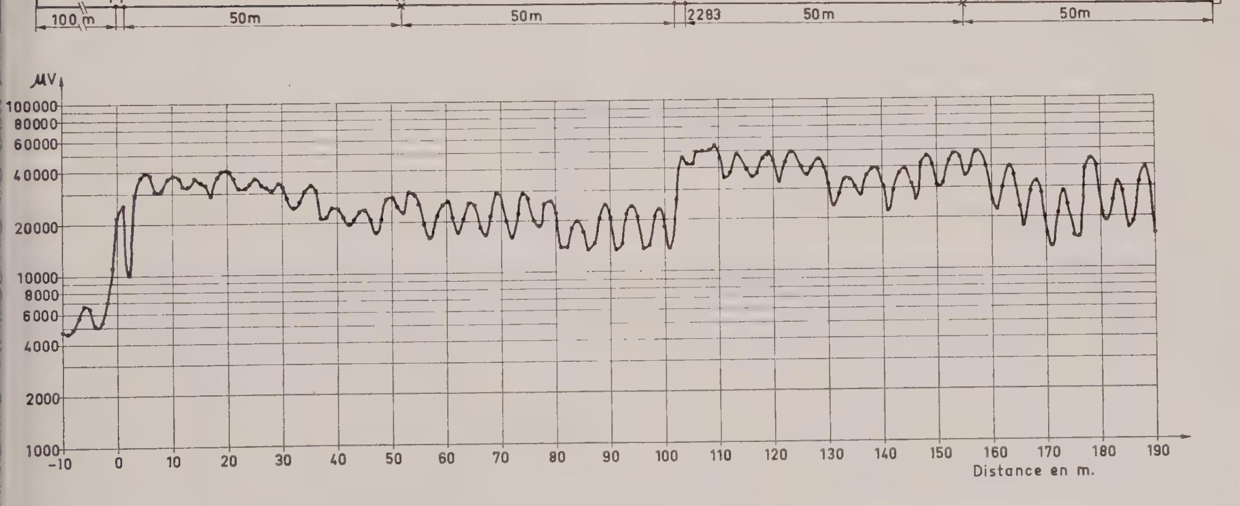


Fig. 6.

Diagramme le long d'une ligne avec deux coupleurs directifs.
Diagram langs een lijn met twee richtingskoppelingen.
Charge ... : eindelijnbelasting
Distance ... : afstand in m

La figure 6 montre enfin comment des couples de fentes placés tous les 100 m régénèrent le mode monofilaire en prélevant une partie de la puissance qui se propage à faible atténuation dans le câble coaxial. Evidemment, la distance entre doublets aurait ici pu être choisie plus grande, l'atténuation du mode monofilaire étant petite du fait que le câble était loin de la paroi. La figure 7 montre que, lorsque le câble est plus proche de la paroi, l'atténuation du mode monofilaire est beaucoup plus élevée et la distance entre fentes doit être diminuée. On aura donc toujours intérêt à bien dégager le câble.

Figuur 6 toont ten slotte hoe om de 100 m geplaatste gleufstralerkoppels de eenaderige wijze doen herleven door een deel van het vermogen terug op te nemen dat zich met een geringe demping in de coaxiale kabel voortplant. De afstand tussen de dipolen zou hier natuurlijk groter kunnen gekozen zijn omdat de demping van de eenaderige wijze kleiner is doordat de kabel ver van de wand hing. Figuur 7 toont aan dat, wanneer de kabel dichter bij de wand hangt, de demping van de eenaderige wijze veel groter is en de afstand tussen de gleufstralers moet worden verminderd. Men zal er dus steeds belang bij hebben de kabel ver genoeg te verwijderen.

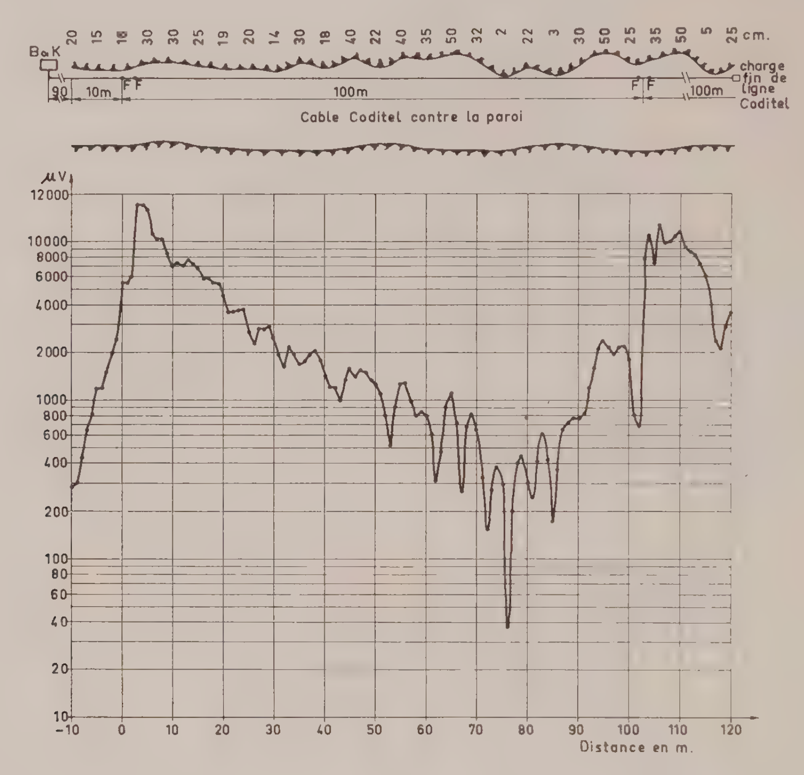


Fig. 7.

Cas d'une atténuation monofilaire élevée.
Geval van grote eenaderige demping.
Charge ... : eindelijnbelasting
Cable ... : Coditel-kabel tegen de wand
Distance ... : afstand in m

b) *Comportement du câble au sol.*

A la limite, lorsque le câble est posé sur le sol ou contre le mur ou le toit, le mode monofilaire est inutilisable et l'on ne peut guère compter que sur le rayonnement direct des dispositifs. Ce rayonnement ne peut se propager bien loin, comme on le sait.

Le diagramme de la figure 8, relevé à Lanaye pour un câble déroulé sur le sol, montre bien que le rayonnement direct peut néanmoins être capté jusqu'à une dizaine de mètres de part et d'autre de la fente. La conclusion en est que, dans les tailles où l'on pose le câble dans les haussettes

b) *Gedrag van de kabel op de grond*

Wanneer de kabel op de grond, tegen de vloer of tegen het dak wordt geplaatst, is de eenaderige wijze net op het kantje af onbruikbaar en men kan nauwelijks rekenen op de rechtstreekse straling van de toestellen. Zoals geweten kan deze straling zich niet erg ver voortplanten.

Het diagram van figuur 8, opgetekend te Lanaye voor een op de grond afgerolde kabel, toont goed aan dat de rechtstreekse straling niettemin tot op een tiental meter aan weerszijden van de gleufstraler kan worden opgevangen. Hieruit kan worden besloten dat in de pijlers waar de kabel

convoyeur blindé, il faudra placer un disposi- rayonnant tous les 20 m. La figure 9 montre le mp mesuré entre deux fentes distantes de m.

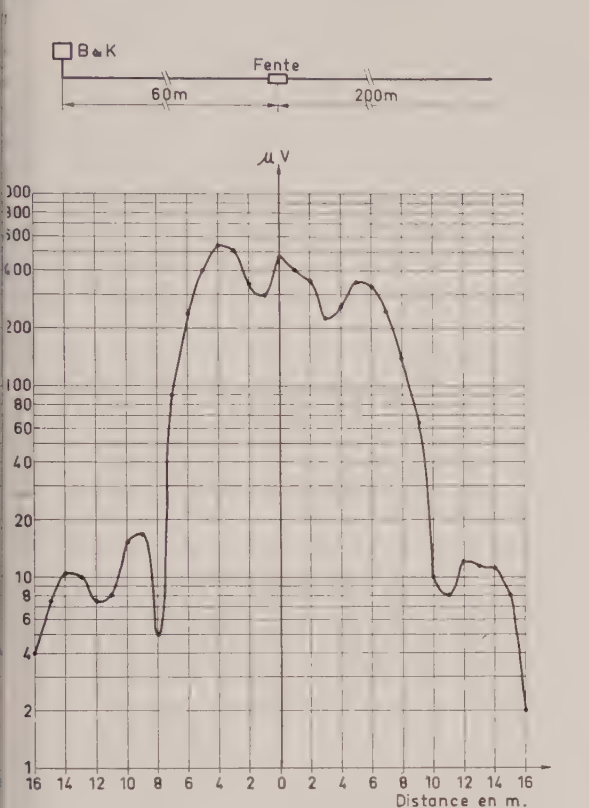


Fig. 8.

Rayonnement d'une fente, câble au sol.
Straling van een gleufstraler, kabel op de grond.
Fente : gleufstraler
Distance ... : afstand in m

33. Essais dans la mine

Il restait à soumettre le système à l'épreuve du nd, ce qui ne devait pas apporter de surprise. usieurs installations de caractère plus ou moins périmental ont été réalisées. Citons, en partilier :

La télécommande d'un treuil dans un bouveau de traînage à la mine de Winterslag. L'opérateur accompagne la rame de berlines et porte un émetteur radio à l'aide duquel il envoie les signaux de commande ; la puissance émise est de 30 mW et la fréquence de 30 MHz. Ces signaux sont captés par un récepteur raccordé à l'extrémité du câble coaxial, à proximité du treuil. La longueur de traînage est de 900 m, mais on aurait atteint sans difficulté une portée double.

Communication sur une distance de 2000 m dans les bouveaux de la mine de Beringen.

in de opzetplaten van de trapo ligt, om de 20 m een straaltoestel dient te worden geplaatst. Figuur 9 toont het veld dat tussen twee, op 30 m afstand van elkaar geplaatste gleufstralers werd gemeten.

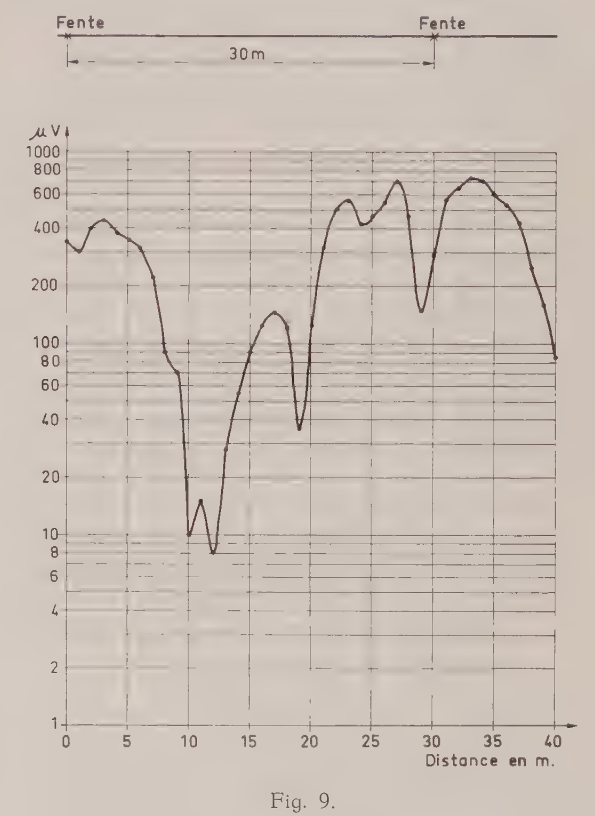


Fig. 9.

Rayonnement de deux fentes, câble au sol.
Straling van twee gleufstralers, kabel op de grond.
Fente : gleufstraler
Distance ... : afstand in m

33. Proeven in de mijn

Bleef nog over : het systeem onderwerpen aan een ondergrondse proef wat niet noodzakelijk een verrassing moest meebrengen. Er werden verscheidene installaties met een min of meer experimenteel karakter verwezenlijkt, waarvan wij in het bijzonder de volgende vernoemen.

a) De afstandsbediening in een steengang met liervervoer in de mijn van Winterslag. De operator vergezelt het stel mijnwagentjes en draagt een radiozender waarmee hij de bedieningsseinen uitzendt ; het uitgezonden vermogen bedraagt 30 mW en de frekwentie is 30 MHz. Deze seinen worden opgevangen door een ontvanger die nabij de lier op het uiteinde van de coaxiale kabel is aangesloten. De sleeplengte bedraagt 900 m maar een dubbele draagwijdte zou zonder moeilijkheden zijn bereikt.

b) Verbinding over een afstand van 2000 m in de steengangen van de mijn van Beringen. De verbindingen zijn betrouwbaar tussen twee *draagbare* toestellen met een vermogen van

Les communications sont fiables entre deux appareils *portatifs* de puissance 1 watt et de sensibilité 1 microvolt à 36 MHz. Le câble placé dans une taille longue de 250 m offre des communications aux hommes situés dans cette taille, entre eux et vers le pied et la tête de taille.

c) Télécommande d'un monorail dans la mine de Beringen, sur une distance de 350 m, avec le même équipement qu'en a).

d) Communication dans les bouveaux de la mine de Beringen, à la fréquence de 7 MHz, avec des appareils militaires portatifs de bonne qualité. Cette fréquence basse a été choisie en vue de réduire l'atténuation du câble coaxial. La même installation a été essayée avec succès avec un appareil Y-phone du Cerchar raccordé au câble à mi-parcours et des appareils mobiles X-phones.

e) Communication entre un Y-phone raccordé à l'extrémité du câble et des patrouilleurs porteurs de X-phones, dans la mine de Gardanne des Houillères de Provence. Cette installation a pu être réalisée grâce à l'excellente coopération de nos collègues français, que je suis heureux de remercier ici.

Les performances décrites sont obtenues, sauf partiellement pour la dernière, sans que les opérateurs doivent se rapprocher du câble coaxial. Ils peuvent donc être appelés et répondre pendant leur travail.

4. CONCLUSION

Le système décrit vient s'ajouter à d'autres bien connus, mais il est sans doute celui qui possède actuellement les meilleures performances. En pose dégagée, les performances normales sont les suivantes pour des émetteurs de 1 watt de puissance et des récepteurs de 1 microvolt de sensibilité, à la fréquence de 30 MHz :

— entre deux appareils mobiles : 2,5 km,

— entre un appareil mobile et un appareil en couplage galvanique sur le câble : 4 km.

A fréquence plus basse, l'atténuation du câble coaxial étant plus petite, on peut atteindre des portées encore plus grandes, par exemple 5 et 10 km à 3 MHz. Cependant, le marché des appareils portatifs ne s'intéresse guère à ces fréquences, dont l'utilisation en surface est réservée à la radiodiffusion et aux communications internationales, mais dont l'emploi en sous-sol, sans rayonnement extérieur, devrait être autorisé. La production d'une famille d'appareils de haute qualité adaptés à la mine est donc devenue une tâche urgente,

1 watt en een gevoeligheid van 1 mikrovolt c 36 MHz. De kabel die in een 250 m lang pijler werd verlengd, geeft verbindingen m de mensen in deze pijler, tussen hen onderlin en naar de pijlerkop en -voet.

c) Afstandsbediening van een monorail in d mijn van Beringen over een afstand van 350 met dezelfde uitrusting als onder a).

d) Verbinding in de steengangen van de mij van Beringen op de frekwentie van 7 MHz m militaire draagbare toestellen van goede kw liteit. Deze lage frekwentie werd gekozen o de demping van de coaxiale kabel te beperke Dezelfde installatie werd suksesrijk getest m een Y-foon-toestel van het Cerchar dat halve wege op de kabel werd aangesloten, en m mobiele X-foon-toestellen.

e) Verbinding tussen een Y-foon die op het u einde van de kabel was aangesloten, en ban wachters met X-foons in de mijn Gardanne va de Houillères de Provence. Deze installat kon verwezenlijkt worden dank zij de uitst kende medewerking van onze Franse kollega die ik hier van harte dank.

De beschreven prestaties worden, behalve g deeltelijk voor de laatste, bekomen zonder dat d operatoren zich naar de omgeving van de coaxia kabel dienen te begeven. Ze kunnen dus tijde hun werk opgeroepen worden en antwoorden.

4. BESLUIT

Het beschreven systeem voegt zich bij ande welgekende systemen maar het levert ongetwijfe de beste prestaties op dit ogenblik. In verwijderd positie zijn de normale prestaties voor zende met een vermogen van 1 watt en ontvangers m een gevoeligheid van 1 mikrovolt op een frekwe tie van 30 MHz de volgende :

— tussen twee mobiele toestellen : 2,5 km ;

— tussen een mobiel toestel en een toestel m een galvanische koppeling aan de kabel 4 km.

Op lagere frekwentie kunnen nog grotere draa wijdten worden bereikt, bijvoorbeeld 5 tot 10 k op 3 MHz, omdat de demping van de coaxia kabel geringer is. De markt van de draagba toestellen heeft echter geen belangstelling vo deze frekwenties waarvan het gebruik op c bovengrond is gereserveerd voor de radiodiffus en voor de internationale verbindingen ma waarvan het gebruik in de ondergrond zond straling naar buiten zou moeten worden toeg staan. De produktie van een gamma toestelle

car actuellement, elle seule retarde l'utilisation systématique de la radio dans la mine.

Travaux de recherche réalisés par l'INIEX avec une aide financière de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier.

van hoge kwaliteit die aan de mijn zijn aangepast, is dus een dringende opdracht geworden, want alleen zij vertraagt op dit ogenblik het systematische gebruik van de radio in de mijn.

Navorsingswerkzaamheden door het NIEB die met de financiële hulp van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal worden verwezenlijkt.

BIBLIOGRAPHIE — BIBLIOGRAFIE

[1] P. DELOGNE et R. LIEGEOIS :
Le rayonnement d'une interruption du conducteur extérieur d'un câble coaxial. **Ann. Tél., France,** tome 26, n° 3-4, pp. 85-100, 1971, mars-avril.

[2] P. DELOGNE :
Les liaisons radio-électriques par câble coaxial dans la mine. **Ann. Mines de Belgique,** n° 7-8, pp. 967-975, 1970.
Radio-elektrische verbindingen met behulp van coaxiale kabels in de mijn. **Annalen der Mijnen van België,** nr. 7-8, bldz. 967-975, 1970.

[3] R. DE KEYSER, P. DELOGNE, J. JANSSENS et R. LIEGEOIS :
Radiocommunication and control in mines and tunnels. **Electronics Letters.** 1970, 26th November. Vol. 6, nr. 24.

›ördinatiecentrum Reddingswezen
ıtituut voor Veiligheid en Redding
ısselt

ıée 1971
port d'activité

Dienstjaar 1971
Aktiviteitsverslag

IAUSMAN *
IKIVIE **

ous donnons ci-après un aperçu des activités et des ations les plus importantes du C.C.R. au cours année 1971.

plus des activités normales en rapport avec l'en- ement et l'éducation des sauveteurs et des chefs ase, nous avons effectué des recherches et des de différentes natures. La nature et les résultats es expériences ont été parfois publiés dans des mentations qui ont été communiquées au fur et à re aux membres de notre association et aux diver- ersonnes et organismes intéressés. Nous en don- néanmoins un résumé très condensé dans le cadre e rapport.

ıfin, au cours de cette année, le C.C.R. a continué ganiser des séminaires de formation de sécurité le personnel de surveillance des charbonnages de pine. Ces séminaires ont pour but de développer les individus l'esprit de sécurité.

os remerciements s'adressent à tous les sauveteurs assin de Campine, ainsi qu'à tous ceux qui font e des brigades de sauvetage. Le désintéressement ils font preuve par le fait de leur affiliation

In het hierna volgende verslag wordt een overzicht gegeven over de meest belangrijke aktiviteiten en prestaties van het C.C.R. in de loop van het dienstjaar 1971.

Buiten de normale aktiviteiten in verband met de opleiding en de training van de redders en van de hoofden van de vertrekbasis, werden onderzoekingen en proefnemingen van diverse aard ondernomen. De aard en de resultaten ervan werden soms uiteengezet in dokumentaties en rapporten, die in de loop van het jaar aan de leden en aan andere geïnteresseerde organismen en personen werden overgemaakt. In het hierna volgende aktiviteitsverslag worden zij nogmaals in beknopte vorm weergegeven.

In de loop van het dienstjaar in kwestie bleven de aktiviteiten van het C.C.R. tevens verruimd tot het domein van de veiligheid in het algemeen, d.w.z. dat werd voortgegaan met het organiseren van de veiligheidsseminaries voor het toezichthoudend personeel van de aangesloten steenkolenmijnen. Deze seminaries hebben de vorming tot aankweking van een veiligheidsgeest tot doel.

Onze dank gaat naar al de redders van het Kempische steenkolenbekken en naar al de anderen die van de reddingsbrigades deel uitmaken. De belangloosheid van hun vrijwillige aansluiting bij de diverse brigades, de door hen tijdens de trainingen en lessen betoonde ernst, hun onbaatzuchtige medewerking op alle gebied, hun kennis en kunde, verdienen alle lof en strekken de Kempische reddingsorganisaties tot eer.

De deelnemers aan de veiligheidsseminaries mogen gefeliciteerd voor de gedane inspanningen. Wij zijn

irecteur — Direkteur.
ecrétaire — Sekretaris.
.C.R., Kempische Steenweg 555, 3500 Hasselt.

volontaire aux brigades de sauvetage, le sérieux qu'ils montrent lors des entraînements et des leçons, leur collaboration dans tous les domaines, leur connaissance et leur savoir, méritent une mention spéciale et sont tout à l'honneur de l'organisation du sauvetage de Campine.

1. ENTRAINEMENT ET EDUCATION DES SAUVETEURS

A. Entraînement des sauveteurs

Tout comme au cours des années précédentes, nous avons poursuivi sans interruption l'entraînement des sauveteurs des charbonnages de Campine dans notre galerie d'exercice.

La périodicité des exercices est de neuf semaines pour la généralité des sauveteurs. Cinq sauveteurs par charbonnage, spécialement choisis, participent à deux exercices au cours de la période de neuf semaines. Nous donnons dans le tableau I le détail de chaque exercice, ainsi que le nombre des participants. Nous avons continué à admettre aux entraînements à température élevée les nouveaux sujets jugés aptes à y participer d'après les performances qu'ils ont réalisées aux températures normales. Ces sauveteurs participent aux exercices à température élevée (quelle qu'elle soit), mais avec un temps de prestation très réduit la première fois. Ce temps est augmenté progressivement de façon que ces sujets arrivent au temps de prestation normal en quatre ou cinq étapes.

B. Instruction qui comprend des leçons théoriques et des exercices pratiques

Le tableau 2 donne le détail des leçons et des exercices. L'instruction donnée l'après-midi a été confiée partiellement aux ingénieurs-sauveteurs présents, ceci en présence des moniteurs du C.C.R.

Comme précédemment, le texte de toutes les leçons données a été reproduit sur stencil et distribué à chaque sauveteur, complétant ainsi le « Kursus voor Redders » qu'il possède.

La partie du cours pour sauveteurs traitant des appareils de détection et de mesure a été complètement revue et distribuée aux membres des brigades de sauvetage des charbonnages de la Campine au cours de l'année 1971.

er van overtuigd dat zij zich daadwerkelijk en v dig zullen inschakelen in de algemene aktie ter v koming van ongevallen en op deze wijze zullen m werken aan de verbetering van de arbeids- en lev omstandigheden, waarvoor de direktie en andere ve woordelijken van de Kempische steenkolenmi nooit iets onverlet hebben gelaten.

1. DE OPLEIDING EN TRAINING VAN DE REDDERS

A. De training van de redders

Evenals in de loop van de vorige jaren, werd praktische training van de redders van de aanges steenkolenmijnen in de oefengalerijen van het C. onverminderd voortgezet.

De periodiciteit van de trainingen bedraagt n weken, met dien verstande dat vijf redders per aa sloten steenkolenmijn tweemaal in de loop van negen weken voor training naar het C.C.R. afge digd worden. In tabel 1 geven wij een detail van iedere oefening, met opgave van het aantal nemers. Evenals in het verleden werden de nieuw gen, die, rekening houdend met hun verrichti tijdens de trainingen in normale klimatolog omstandigheden, geschikt bevonden werden om aa oefeningen in hogere temperaturen deel te ne onmiddellijk in het programma van de traininge verhoogde klimatologische omstandigheden inge keld, welke ook de temperatuur van deze omstan heden op dat ogenblik was, maar hierbij werd hun eerste deelname de duur van hun prestatie beperkt gehouden. Deze duur wordt op progres wijze verhoogd, zodat deze redders na vier of opleidingscyclussen een normale prestatie bereiken

B. De opleiding van de redders met theoretisch onderricht en praktische oefeningen

De hierna volgende tabel 2 geeft een nadere d lering van het theoretisch onderricht en van de tische oefeningen, die aan de redders opgelegd den. Het namiddagonderricht wordt gedeeltelijk ven door de aanwezige ingenieurs-redders, zulk tegenwoordigheid van de monitors van het C.C.R

Evenals in de loop van de vorige jaren werden nu nog de gegeven lessen gestencild en onder die aan iedere redder meegegeven.

De bundel « Detektie- en Meetapparatuur » va « Kursus voor Redders » werd volledig herwerk de hernieuwde bundel werd in de loop van het d jaar 1971 aan al de leden van de Kempische redd brigades ter hand gesteld.

TABEL I — TABLEAU I

Datum (van-tot) Date (de-à)	Opleidingsfaze F. Phase F. Cyclus C. — Cycle C.		Temperatuur in °C Température en °C td ts	tv th	te te (1)	Duur in minuten Durée en minutes	Medische kontrole Contrôle médical (2)	Psychologische test Test psychologique (3)	Training Exercice (4)	Aantal redders Nombre de sauveteurs	Totaal Total	Uitgesloten redders Sauveteurs exclus: Medische redenen Raisons médicales	Ontslag Préavis	Nieuwe redders Nouveaux sauveteurs
4-1-71 7-1-71	F.6-C.10	N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	—	P	28	28	0	10	8
11-1-71 4-3-71	F.7-C.1	V.K.O.	35	32	32,3	60	A+B+C+D +E+F	H	K+Q+R	238	271	0	6	11
8-3-71 11-3-71		N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	—	P	33				
15-3-71 17-5-71	F.7-C.2	V.K.O.	35	32	32,3	75	A+B+C+D +E+F	H	L+S	235	273	1	5	9
24-5-71 27-5-71		N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	—	P	38				
3-6-71 29-7-71	F.7-C.3	V.K.O.	40	37	37,3	20	A+B+C+D+G	H	M	234	261	0	3	1
2-8-71 5-8-71		N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	—	P	27				
9-8-71 30-9-71	F.7-C.4	V.K.O.	32	22	23	60	—	—	N	235	279	0	4	13
4-10-71 7-10-71		N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	—	P	44				
11-10-71 2-12-71	F.7-C.5	V.K.O.	35	32	32,3	60	A+B+C+D	H	K	244	286	0	0	11
6-12-71 9-12-71		N.K.O.	30	25	25,5	110	B+D	—	P	42				
13-12-71 23-12-71	F.7-C.6	V.K.O.	35	30	30,5	90	A+B+C+D	H	O	64	64	0	0	0

OPMERKINGEN AANGAANDE DE TABEL 1.

Opmerking 1 : Volgens de formule van Bidlot en Ledent : te = 0,9 tv + 0,1 td.

Opmerking 2 : Medische kontroles :

A = Vóór de oefening : meting van de polsslag bij rust.
B = Meting van de polsslag bij het begin, tijdens en op het einde van de training.
C = Na de oefening : meting van de polsslag na drie minuten rekuperatie.
D = Meting van de rektale temperatuur vóór en na de training.
E = Meting van de polsslag na elke vijf minuten van de oefening.
F = Meting van de mond- of oortemperatuur gedurende de inspanning.
G = Opname van een elektrokardiogram bij rust en na een bijkomende inspanning.

Opmerking 3 : Psychologische test :

H = Opiniepeiling : subjektieve beoordeling van de vermoeidheid na de oefening.

Opmerking 4 : Bijzonderheden betreffende de oefeningen : zie de hierna volgende trainingstabel.

Opmerking 5 : De oefeningen Q, R en S op de cyclo-ergometer werden uitgevoerd om de invloed van een plaatselijke verkoeling van het lichaam op de fysiologische faktoren na te gaan.

REMARQUES CONCERNANT LE TABLEAU I.

Remarque 1 : Suivant la formule de Bidlot et Ledent : te = 0,9 tv + 0,1 td.

Remarque 2 : Contrôle médicaux :

A = Avant l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque au repos.
B = Mesure de la fréquence cardiaque avant, pendant et après l'exercice.
C = Après l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque après trois minutes de récupération.
D = Mesure de la température rectale avant et après l'exercice.
E = Mesure de la fréquence cardiaque après chaque période de cinq minutes d'exercice.
F = Mesure de la température corporelle dans la bouche ou dans l'oreille pendant l'effort.
G = Relèvement d'un électrocardiogramme pendant le repos et après un effort supplémentaire.

Remarque 3 : Test psychologique :

H = Appréciation subjective de la fatigue après l'exercice.

Remarque 4 : Particularités concernant les exercices : voir le tableau d'entraînement suivant.

Remarque 5 : Les exercices Q, R et S sur cyclo-ergomètre ont été faits afin de contrôler l'influence que le refroidissement de certaines parties du corps pouvait avoir sur les facteurs physiologiques.

OPMERKING 4 BIJ DE TABEL 1

AARD VAN DE TRAINING	K	O_2	L	O_2	M	O_2	N	O_2	O	O_2	P	O_2	Q	O_2	R	O_2	S	O_2
Afstand afgelegd in de galerijen van :								Oefening afgelegd aan vrij tempo. Ongeveer de helft van de vermelde afstanden werden afgelegd in zeer dichte rook.										
2,20 m hoogte	358 m	6,09	596 m	10,18	60 m	1,00	219 m		596 m	10,18	537 m	9,14	—	—	—	—	—	—
1,80 m hoogte	232 m	4,00	368 m	6,35	48 m	0,83	122 m		368 m	6,35	348 m	5,74	—	—	—	—	—	—
1,50 m hoogte	232 m	5,98	368 m	9,49	48 m	1,24	122 m		368 m	9,49	348 m	8,58	—	—	—	—	—	—
1,20 m hoogte	58 m	2,98	92 m	4,69	12 m	0,64	41 m		92 m	4,69	87 m	4,47	—	—	—	—	—	—
0,90 m hoogte	232 m	13,89	232 m	13,89	48 m	2,85	122 m		368 m	22,07	348 m	20,83	—	—	—	—	—	—
0,70 m hoogte	68 m	5,72	—	—	—	—	34 m		—	—	82 m	6,92	—	—	—	—	—	—
Totale afstand in meter	1180 m	—	1656 m	—	216 m	—	660 m		1792 m	—	1750 m	—	—	—	—	—	—	—
Afstand afgelegd op de schuine hellingen	40 m	2,42	40 m	2,64	40 m	2,53	20 m		40 m	2,24	60 m	3,96	—	—	—	—	—	—
Afstand afgelegd op de vertikale ladders	54 m	8,17	54 m	5,83	36 m	4,67	51 m		54 m	8,17	54 m	7,00	—	—	—	—	—	—
Arbeidsprestatie aan de dynamometers in kgm	1000	1,80	500	0,90	500	0,90	1000		—	—	1500	2,70	—	—	—	—	—	—
Arbeidsprestatie op de cycloergometer in Watt	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	3×100 1×120	67,50 27,00	1×100 1×110 1×120	22,05 24,45 26,55	1×100 2×110	22,05 48,90
Tijd voor metingen en rustperioden	21'04''	9,50	30'04''	13,52	9'56''	4,46	—		39'00''	17,55	58'51''	26,48	48'	21,60	33'	14,85	33'	14,85
Totaal zuurstofverbruik in liter		60,55		67,49		19,12				80,74		95,82		116,10		87,90		85,80
Totale duur van de oefening in minuten	60'		75'		20'		—		90'		110'		108'		78'		78'	
Gemiddeld zuurstofverbruik in liter/min		1,00		0,90		1,00				0,90		0,90		1,07		1,12		1,10

— O_2 = zuurstofverbruik in liter. — Totaal aantal oefeningen van 4.1.1971 tot en met 23.12.1971 : 1.462.
In dit aantal zijn inbegrepen de oefeningen van de redders die tweemaal per opleidingscyclus trainen.

REMARQUE 4 CONCERNANT LE TABLEAU 1

NATURE DE L'EXERCICE	K	O_2	L	O_2	M	O_2	N	O_2	O	O_2	P	O_2	Q	O_2	R	O_2	S	O_2
Distance parcourue dans les galeries de :								La vitesse de marche n'est pas imposée. Environ la moitié des distances données a été parcourue dans des fumées très épaisses.										
2,20 m de hauteur	358 m	6,09	596 m	10,18	60 m	1,00	219 m		596 m	10,18	537 m	9,14	—	—	—	—	—	—
1,80 m de hauteur	232 m	4,00	368 m	6,35	48 m	0,83	122 m		368 m	6,35	348 m	5,74	—	—	—	—	—	—
1,50 m de hauteur	232 m	5,98	368 m	9,49	48 m	1,24	122 m		368 m	9,49	348 m	8,58	—	—	—	—	—	—
1,20 m de hauteur	58 m	2,98	92 m	4,69	12 m	0,64	41 m		92 m	4,69	87 m	4,47	—	—	—	—	—	—
0,90 m de hauteur	232 m	13,89	232 m	13,89	48 m	2,85	122 m		368 m	22,07	348 m	20,83	—	—	—	—	—	—
0,70 m de hauteur	68 m	5,72	—	—	—	—	34 m		—	—	82 m	6,92	—	—	—	—	—	—
Distance totale en mètres	1180 m	—	1656 m	—	216 m	—	660 m		1792 m	—	1750 m	—	—	—	—	—	—	—
Longueur des plans inclinés	40 m	2,42	40 m	2,64	40 m	2,53	20 m		40 m	2,24	60 m	3,96	—	—	—	—	—	—
Hauteur d'échelle montée	54 m	8,17	54 m	5,83	36 m	4,67	51 m		54 m	8,17	54 m	7,00	—	—	—	—	—	—
Travail effectué au dynamomètre en kgm	1000	1,80	500	0,90	500	0,90	1000		—	—	1500	2,70	—	—	—	—	—	—
Travail effectué en cycloergomètre en Watt	—	—	—	—	—	—	—		—	—	—	—	3×100 1×120	67,50 27,00	1×100 1×110 1×120	22,05 24,45 26,55	1×100 2×110	22,05 48,90
Temps de mesure et de repos	21'04''	9,50	30'04''	13,52	9'56''	4,46	—		39'00''	17,55	58'51''	26,48	48'	21,60	33'	14,85	33'	14,85
Consommation totale d'O_2 en litres		60,55		67,49		19,12	—			80,74		95,82		116,10		87,90		85,80
Durée totale de l'exercice en minutes	60'		75'		20'				90'		110'		108'		78'		78'	
Consommation moyenne d'O_2 en [illegible]		[illegible]		[illegible]		[illegible]				[illegible]		[illegible]		1,07		1,12		1,10

C. Age moyen des sauveteurs du bassin de Campine

1971, l'âge moyen des sauveteurs de Campine tuait comme suit :

ge moyen de tous les sauveteurs : 33,3 ans.

ge moyen des sauveteurs qui sont entraînés aux avaux à température élevée : 34,0 ans.

ge moyen des sauveteurs qui sont entraînés deux ois par cycle d'entraînement : 33,2 ans.

ge moyen des sauveteurs entraînés à température rdinaire : 29,8 ans.

— En date du 31.12.1971, il y avait 284 sau- rs en activité dans les charbonnages du bassin ller de Campine, dont 241 sont entraînés en con- ns climatiques élevées et 43 en conditions clima- s normales. Du total général, 16,2 % étaient de 40 ans et plus.

D. Incidents au cours des exercices

u cours de l'année 1971, aucun incident au cours exercices n'est à signaler.

LEAU 2

LECONS THEORIQUES ET EXERCICES PRATIQUES POUR SAUVETEURS

e 6 - Cycle 10 :

Itilisation des divers psychromètres, mesure des tempé- atures et détermination de la température effective.
Application de la respiration artificielle suivant la néthode bouche-à-bouche.
Renseignements pratiques concernant l'emploi des appa- eils respiratoires « Dräger BG 160 A » et « Dräger 72 BG ».

se 7 - Cycle 1 :

Généralités concernant la composition de l'air de la nine en condition normale et en cas d'explosion ou l'incendie.
Renseignements pratiques concernant l'utilisation des ppareils « Dräger BG 170/400 ».
Application de la respiration artificielle au moyen u resutator : description et utilisation du « Resutator Dräger ».

e 7 - Cycle 2 :

a prise d'échantillon d'air :
) En un lieu accessible : au moyen de ballons.
) Derrière un barrage.
Renseignements pratiques concernant l'emploi de l'appa- eil respiratoire « Dräger BG 174 ».
Itilisation de l'appareil de réanimation « Dräger Pul- notor ».

C. Gemiddelde ouderdom van de redders van het Kempische steenkolenbekken

De gemiddelde ouderdom van de redders van het Kempische steenkolenbekken bedroeg op het einde van het jaar 1971 :
— Van alle redders samen : 33,3 jaar.
— Van de redders die in verhoogde klimatologische omstandigheden trainen : 34,0 jaar.
— Van de redders die tweemaal per opleidingscyclus in verhoogde klimatologische omstandigheden trainen : 33,2 jaar.
— Van de redders die in normale klimatologische omstandigheden trainen : 29,8 jaar.

N.B. — Op 31.12.1971 telde het Kempische steenkolenbekken 284 redders in aktieve dienst, waarvan er 241 in verhoogde en 43 in normale klimatologische omstandigheden trainen. Van het totale aantal waren er op die datum 16,2 % van 40 jaar en ouder.

D. Incidenten tijdens de training van de redders

In de loop van het maatschappelijk dienstjaar 1971 deden zich tijdens de trainingen van de redders geen noemenswaardige incidenten voor.

TABEL 2.

THEORETISCHE LESSEN EN PRAKTISCHE OEFENINGEN VOOR REDDERS

Faze 6 - Cyclus 10 :

— Het gebruik van de verschillende psychrometers, het meten van de temperatuur en het berekenen van de effektieve temperatuur.
— Het toedienen van de kunstmatige ademhaling volgens de methode « mond-tegen-mond ».
— Praktische wenken voor het gebruik van de ademhalingstoestellen « Dräger BG 160 A » en « Dräger BG 172 ».

Faze 7 - Cyclus 1 :

— Algemeenheden over lucht en gassen.

— Praktische wenken voor het gebruik van het ademhalingstoestel « Dräger BG 170/400 ».
— Het toedienen van de kunstmatige ademhaling met behulp van de resutator : beschrijving en gebruik van de « Dräger-resutator ».

Faze 7 - Cyclus 2 :

— Het nemen van luchtstalen :
  a) Met behulp van gasopvangers.
  b) Van achter een afdamming.
— Praktische wenken voor het gebruik van het ademhalingstoestel « Dräger BG 174 ».
— Het gebruik van het heropwekkingstoestel « Dräger Pulmotor ».

Phase 7 - Cycle 3 :

— Utilisation de l'appareil « Fyrite » pour la mesure de l'anhydride carbonique et de l'oxygène.
— L'installation d'une base de départ et le matériel que doit emporter une équipe de reconnaissance.
— L'utilisation des appareils respiratoires avec oxygène liquide.

Phase 7 - Cycle 4 :

— Répétition générale des principes développés au cours des séminaires ayant pour objet la formation à l'esprit de sécurité.

Phase 7 - Cycle 5 :

— Utilisation des méthanomètres de divers types.
— Comportement à avoir lors d'un défaut éventuel à un appareil respiratoire :
  a) Le remplacement d'une bonbonne d'oxygène dans un appareil respiratoire.
  b) Le remplacement d'un appareil respiratoire par un autosauveteur à oxygène « Dräger OXY SR-30 ».
— Application du massage cardiaque externe.

Phase 7 - Cycle 6 :

— Utilisation du détecteur multigaz « Dräger 19/31 ».
— La construction de barrages en plâtre suivant les procédés peumatique et hydraulique.
— Démonstration du fonctionnement du « Verpresskessel », du mélangeur « Sapromine », des pompes « Moineau » et « Mohno » (matériel utilisé pour l'étanchement des galeries).

N.B. : Comme dans le passé, le personnel employé et ouvrier du C.C.R. a assisté aux leçons concernant les premiers soins à donner en cas d'accident.

2. INSTRUCTION ET ENTRAINEMENT DES CHEFS DE BASE

Au cours de l'année 1971, les chefs de base ont assisté cinq fois aux leçons et travaux pratiques donnés à leur intention au C.C.R. Nous avons noté 145 présences sur un total possible de 150.

La périodicité de l'entraînement des chefs de base est la même que celle des sauveteurs. L'instruction des chefs de base comporte :

— Au cours de la matinée (avec et sous la conduite des préposés à l'entretien des appareils de sauvetage du C.C.R. et des charbonnages) :

Faze 7 - Cyclus 3 :

— Het gebruik van het « Fyrite »-meettoestel voor uitvoeren van koolzuurgas- en zuurstofmetingen.
— Het inrichten van een vertrekbasis en het door verkenningsploeg mee te nemen materieel.
— Het gebruik van ademhalingstoestellen met vloei zuurstof.

Faze 7 - Cyclus 4 :

— Algemene herhaling van de beginselen van ongev voorkoming.

Faze 7 - Cyclus 5 :

— Het gebruik van methanometers van de gebruike types.
— Gedragingen bij een eventueel defekt aan een a halingstoestel :
  a) Het vervangen van een zuurstoffles in een a halingstoestel.
  b) Het vervangen van het ademhalingstoestel door zuurstofzelfredder « Dräger OXY SR-30 ».
— Het toedienen van de uitwendige hartmassage.

Faze 7 - Cyclus 6 :

— Het gebruik van de multigasdetektor « Dräger 19/
— Het oprichten van gipsdammen volgens het pneumati en het hydraulische systeem.
— Demonstratie van de werking van de « Verpresskess de « Sapromine »-menger, de « Moineau »-pomp e « Mohno »-apparatuur voor het afdichten van galer

N.B. : Evenals in het verleden werden de lessen aanga de eerste hulp bij ongeval ook nu weer eveneens door bedienden- en het arbeiderspersoneel van het C. bijgewoond.

2. DE OPLEIDING EN TRAINING VAN DE HOOFDEN VAN DE VERTREKBASIS

Tijdens het dienstjaar 1971 werden de hoofden de vertrekbasis vijfmaal voor bijwoning van lessen voor uitvoering van praktische werken naar het C. opgeroepen. Voor genoemd dienstjaar werden a 145 aanwezigheden genoteerd op een totaal van mogelijke aanwezigheden.

De periodiciteit van de training van de hoofden de vertrekbasis is dezelfde als deze van de redder

Het onderricht van de Hoofden van de Vertre sis omvatte :

— In de voormiddag (samen met en onder lei van de aangestelden tot het onderhoud van reddingsapparaten van het C.C.R. en van de wezige steenkolenmijnen) :

— Manipulation des appareils respiratoires.
— Préparation des sauveteurs avant le départ pour l'exercice.
— Exercice pratique de contrôle de l'étanchéité des appareils respiratoires.

— Au cours de l'après-midi (en partie avec les sauveteurs) :
— Instruction concernant les premiers soins en cas d'accident.
— Principe de fonctionnement des divers appareils respiratoires.
— Manipulation des appareils respiratoires.
— L'emploi d'appareils de mesure et de détection de gaz.
— Répétition générale concernant la formation à l'esprit de sécurité (discussion de groupe).
— Utilisation du matériel pour la construction de barrages en plâtre selon la méthode hydraulique et pneumatique.
— Comportement à avoir lors d'un défaut éventuel à un appareil respiratoire.

3. ACTIVITES CONCERNANT LA FORMATION A L'ESPRIT DE SECURITE

Des séminaires de formation à l'esprit de sécurité ont été organisés en 1971. Ces séminaires sont donnés sous forme de discussion de groupe. Les groupes se composent d'environ douze personnes qui restent pendant toute la durée du séminaire sous la conduite du même moniteur.

Généralement nous recevons simultanément deux groupes au C.C.R. Pour des raisons d'organisation, les séminaires ont été donnés sur place au personnel d'un charbonnage de Campine. Là aussi, les participants sont sous la conduite d'un moniteur du C.C.R.

Les séminaires organisés au cours de l'année 1971 à l'intention du personnel de maîtrise des mines de Campine ont été suivis par 371 personnes, soit :

— 75 du siège Beringen.
— 77 du siège Eisden.
— 72 du siège Waterschei.
— 81 du siège Winterslag.
— 66 du siège Zolder-Houthalen.

Pendant le quatrième cycle de la septième phase d'entraînement, les membres des brigades de sauvetage des charbonnages du bassin houiller de la Campine ont assisté pendant l'après-midi des journées d'exercice à une répétition générale des principes développés au cours des séminaires ayant pour objet la formation à l'esprit de sécurité. Cette répétition a été suivie par 272 personnes.

— Manipulatie van ademhalingstoestellen.
— Leiding bij het klaarmaken van de redders voor de training.
— Richtlijnen voor de kontrole van de dichtheid der ademhalingstoestellen.

— In de namiddag (gedeeltelijk samen met de redders) :
— Onderricht in Eerste-Hulp-Bij-Ongevallen.
— Principes betreffende de diverse ademhalingstoestellen.
— Manipulatie van ademhalingstoestellen.
— Het gebruik van diverse meet- en detektieapparatuur.
— Algemene herhaling van de veiligheidsbeginselen (groepsbespreking).
— Inlichtingen over en werking van de installatie voor het oprichten van gispdammen volgens het pneumatische en het hydraulische systeem.
— Gedragingen bij gelegenheid van een defekt aan een ademhalingstoestel.

3. AKTIVITEITEN OP HET GEBIED VAN DE VEILIGHEIDSPROMOVERING

Ook in de loop van het dienstjaar 1971 werden nog veiligheidsseminaries ingericht. Zij worden gehouden onder de vorm van groepsbesprekingen. Iedere groep telt ongeveer 12 personen, die gedurende de gehele duur van het seminarie onder de leiding van steeds dezelfde monitor blijven.

Op het C.C.R. zijn over het algemeen twee groepen gelijktijdig aanwezig. Om redenen van bedrijfsorganisatorische aard wordt op één Kempische steenkolenmijn het veiligheidsseminarie ter plaatse gehouden, maar ook daar staan de deelnemers onder de leiding van een monitor van het C.C.R.

De voor het toezichthoudend personeel van de Kempische steenkolenmijnen georganiseerde veiligheidsseminaries werden in de loop van het dienstjaar 1971 bijgewoond door 371 personen, hetzij :

— 75 van de bedrijfszetel Beringen.
— 77 van de bedrijfszetel Eisden.
— 72 van de bedrijfszetel Waterschei.
— 81 van de bedrijfszetel Winterslag.
— 66 van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.

In de loop van de vierde cyclus van de zevende opleidingsfaze werd in de namiddag van iedere trainingsdag een algemene herhaling van de veiligheidsbeginselen aan de leden van de Kempische koolmijnreddingsbrigades gegeven. Deze herhaling werd door 272 personen bijgewoond.

N.B. — Le personnel employé et ouvrier du C.C.R. assiste chaque année à un de ces séminaires.

Les activités annexes du C.C.R. au point de vue action sécurité pendant l'année 1971 sont les suivantes :

— Le C.C.R. a reçu périodiquement, par l'entremise de « Via Secura », une provision d'affiches concernant la sécurité routière. Ces affiches ont été partagées entre les différents sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » où elles ont été exposées.

— Le C.C.R. a mis sa petite salle de conférence à la disposition du Comité de Direction de la section Limbourg de la « Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België » pour ses réunions périodiques. L'Ingénieur Chef des Services de sécurité du Siège Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen », le Directeur et le Secrétaire du C.C.R. font partie de ce Comité de Direction.

— Tout comme le C.C.R. se charge de la commande de pièces de rechange pour les appareils respiratoires et pour le matériel de sauvetage, il s'est chargé des démarches avec les fabricants des panneaux de signalisation pour les travaux du fond. Des livraisons de ces panneaux ont été faites à quelques sièges d'exploitation.

— Le Directeur du C.C.R. est membre du Groupe de travail du « Limburgs Provinciaal Veiligheidscomité » chargé de l'organisation de séminaires de sécurité pour certains groupes de personnes. Ces séminaires sont résidentiels. Ils ont une durée de trois jours et se tiennent au « Ontmoetingscentrum » à Diepenbeek. Au cours du mois de mars 1971, un tel séminaire a notamment été organisé pour l'industrie chimique. Le chimiste du C.C.R. a donné une conférence sur « Les dangers d'empoisonnement : Méthodes de détection et moyens de protection ».

— Pendant l'année 1971, le C.C.R. s'est encore chargé du rassemblement des données concernant les statistiques mensuelles des accidents du travail dans les charbonnages de Campine, ainsi que de la rédaction des tableaux mensuels reprenant toutes les statistiques demandées.

Dans le cadre du congrès international de psychologie appliquée, tenu à Liège en 1971, le C.C.R. a organisé le 29.7.1971, en collaboration avec le professeur dr. Verhaegen du « Laboratorium voor

N.B. — Ook het bedienden- en het arbeiderspersoneel van het C.C.R. namen aan zulk een veiligheidsseminarie deel (hetgeen voor hen sedert 1967 eenmaal per jaar gebeurt).

Op het gebied van de veiligheidspromovering waren de verdere aktiviteiten van het C.C.R. in de loop van het dienstjaar 1971 de volgende :

— Het C.C.R. ontving af en toe een voorraad veiligheidsaffiches, door « Via Secura » uitgegeven en verspreid ter bevordering van het veilig wegverkeer. De ontvangen affiches werden door het C.C.R. steeds verdeeld over de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en zij werden aldaar uitgehangen.

— Het C.C.R. bleef zijn klein vergaderlokaal ter beschikking stellen voor het houden van periodieke bestuursvergaderingen van de Afdeling Limburg van de Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België. Het Hoofd van de Veiligheidsdiensten van de Bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en de Direkteur en de Sekretaris van het C.C.R. maakten in 1971 deel uit van het dagelijks bestuur van deze Vereniging. De eerstvernoemde werd na zijn overlijden vervangen door zijn kollega van de Bedrijfszetel Winterslag.

— In het kader van het internationale kongres van toegepaste psychologie, in de loop van het jaar 1971 te Luik gehouden, werd op 29.7.1971 op het C.C.R. een seminarie aangaande arbeidsongevalsvoorkoming georganiseerd, zulks in samenwerking met prof. dr. Verhaegen van het Laboratorium voor Bedrijfspsychologie en Beroepspsychopathologie van de Katholieke Universiteit van Leuven. Dit seminarie werd bijgewoond door een twintigtal deskundigen uit België, Canada, Duitse Bondsrepubliek, Frankrijk, Groot-Brittannië, Italië, Nederland, Oostenrijk, Verenigde Staten van Amerika en Zambia. De Direkteur van het C.C.R. hield er een uiteenzetting over de wijze van opwekking van veiligheidsgeest, zoals deze tijdens de veiligheidsbezinningsdagen van het C.C.R. toegepast wordt. Afgevaardigden van de Katholieke Universiteit van Leuven handelden er over hun onderzoekingen op het gebied van arbeidsongevalsvoorkoming.

— Evenals zulks gedaan wordt voor hetgeen de bestellingen van onderdelen en vervangstukken voor ademhalingstoestellen en voor nog ander reddingsmaterieel betreft, heeft het C.C.R. zich ook verder belast met de onderhandelingen met fabrikanten van veiligheidssignalisatieplaten voor de ondergrondse werken. Aan enkele Kempische bedrijfszetels werden in dit verband leveringen verricht.

— De Direkteur van het C.C.R. is lid van de werkgroep van het Limburgs Provinciaal Veiligheidscomité, belast met de inrichting van veiligheidsseminaries voor bepaalde groepen van mensen.

Deze veiligheidsseminaries zijn residentieel. Zij hebben een duur van drie dagen en worden gehou-

Bedrijfspsychologie en Beroepspsychopathologie » de la « Katholieke Universiteit van Leuven », un séminaire concernant la prévention des accidents du travail. A ce séminaire assistaient une vingtaine d'experts venant de Belgique, du Canada, de la République Fédérale Allemande, de France, de Grande-Bretagne, d'Italie, des Pays-Bas, d'Autriche, des Etats-Unis d'Amérique et de Zambie. Le Directeur du C.C.R. a donné une conférence sur les moyens de promouvoir l'esprit de sécurité. Des représentants de la « Katholieke Universiteit van Leuven » y ont exposé leurs recherches à propos de la prévention d'accidents du travail.

4. TRAVAUX DE LABORATOIRE

A. Analyse de gaz

213 analyses complètes de gaz ont été effectuées dans les laboratoires du C.C.R. au cours de l'année 1971 :

- 7 pour le siège Beringen.
- 24 pour le siège Eisden.
- 71 pour le siège Waterschei.
- 10 pour le siège Winterslag.
- 96 pour le siège Zolder-Houthalen.
- 2 pour d'autres organismes.
- 34 pour des recherches faites au C.C.R.

B. Contrôle et réparation de grisoumètres

A la demande de charbonnages de Campine, 18 grisoumètres ont été contrôlés et réparés, si nécessaire, au cours de l'année 1971 :

- 3 pour le siège Beringen.
- 3 pour le siège Eisden.
- 11 pour le siège Zolder-Houthalen.
- 1 pour le Corps des Mines à Hasselt.

En outre, les grisoumètres et explosimètres du C.C.R. ont été régulièrement contrôlés, et, à l'occasion d'instructions aux sauveteurs, des grisoumètres de plusieurs sièges de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen ont été utilisés et contrôlés.

C. Contrôle de la pollution de l'air

Plusieurs ouvriers travaillant sur un chantier de l'autoroute E 39 derrière le lieu dit Bascule sur la commune de Genk se sont plaints de malaises. Ce chantier se situait effectivement sur un ancien dépôt d'immondices de la commune de Genk. L'entrepreneur chargé des travaux s'adressa à l'Administration des Mines à Hasselt, laquelle demanda au Coördinatiecentrum Reddingswezen d'effectuer les analyses de gaz nécessaires afin de prévoir une éventuelle protection.

den in het « Ontmoetingscentrum » te Diepenbeek. In de loop van maart 1971 werd onder andere een zulkdanig veiligheidsseminarie voor belangstellenden uit de scheikundige nijverheid georganiseerd. De Chemicus van het C.C.R. hield er een voordracht over « De gevaren voor vergiftiging : Opsporingsmethoden en Beschermingsmiddelen ».

- Ook in de loop van het dienstjaar 1971 heeft het C.C.R. zich nog verder belast met het verzamelen van de gegevens van de Kempische bedrijfszetels aangaande de maandelijkse arbeidsongevallenstatistieken en met het opstellen van de desbetreffende verzamelstaten.

4. LABORATORIUMWERK

A. Gasanalyses

In de loop van het dienstjaar 1971 werden in het laboratorium van het C.C.R. 213 volledige gasanalyses uitgevoerd :

- 7 voor de bedrijfszetel Beringen.
- 24 voor de bedrijfszetel Eisden.
- 71 voor de bedrijfszetel Waterschei.
- 10 voor de bedrijfszetel Winterslag.
- 96 voor de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.
- 2 voor diverse andere organismen.
- 34 in verband met diverse proefnemingen van het C.C.R.

B. Kontrole en herstelling van mijngasmeters

Op aanvraag van de betrokken veiligheidsdiensten werden 18 mijngasmeters op hun goede werking gekontroleerd en, zo nodig, hersteld :

- 3 voor de bedrijfszetel Beringen.
- 3 voor de bedrijfszetel Eisden.
- 11 voor de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.
- 1 voor het Mijnwezen/Hasselt.

Tevens werden de mijngasmeters en de eksplosiemeters van het C.C.R. regelmatig getest en gekontroleerd en werden bij gelegenheid van de instruktie van de redders meerdere mijngasmeters van de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen gebruikt en meteen ook getest.

C. Kontrole van luchtverontreiniging

Gezien verscheidene van zijn ter plaatse arbeidende werknemers zich bekloegen aangaande de ongemakken, hun aangedaan door een klaarblijkelijke luchtverontreiniging op een bouwwerf van de autosnelweg E 39 achter de wijk Bascule op het grondgebied van de gemeente Genk (deze bouwwerf was in feite gelegen op een vroeger huisvuilstort), vroeg de betrokken aannemer om advies van de Administratie van het Mijnwezen te Hasselt, die het Coördinatiecentrum Red-

Bien que le dépôt en question ne puisse probablement plus être considéré comme chantier, il a été noté que, suivant le règlement général sur la protection du travail, un dépôt d'immondices appartenait à la classe I des « Installation dangereuses, insalubres et incommodes » à cause du danger de poussières, de feu et d'odeurs désagréables.

Le mardi 12 octobre 1971, après-midi, par un temps clair et ensoleillé, le chimiste du C.C.R. a opéré des analyses de gaz au moyen du détecteur multigaz « Dräger 19/31 » aux endroits les plus suspects.

Les analyses donnèrent les résultats suivants :

H_2S : pas de traces (certainement moins de 1 ppm)
M.A.K. = 10 ppm

SO_2 : à peine quelques traces (certainement moins de 2 ppm)
M.A.K. = 5 ppm

NH_3 : pas de traces (certainement moins de 5 ppm)
M.A.K. = 50 ppm

Polytest (contrôle universel) : coloration nette

Hydrocarbures : coloration nette, mais pas de quantité dangereuse

CO_2 : environ 0,1 Vol. % au niveau du sol
M.A.K. = 0,5 Vol. %

En conclusion, malgré des odeurs fortes et désagréables, il n'y avait aucune concentration de gaz nocifs à craindre. Il y avait néanmoins une concentration d'hydrocarbures lourds supérieure à la normale.

Nous avons en conséquence recommandé :

a) de porter des filtres respiratoires polyvalents;

b) d'examiner la possibilité de donner au personnel l'occasion de se laver au chantier même de façon à faire disparaître les mauvaises odeurs qui pourraient éventuellement souiller la peau et les vêtements et par la même occasion éviter un danger éventuel de contamination.

D. Utilisation de détecteurs multigaz

Le C.C.R. a envoyé à chacun des sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » un tableau explicatif concernant l'emploi des divers tubes à détection colorimétriques susceptibles d'être utilisés avec le détecteur multigaz « Dräger ».

dingswezen om het uitvoeren van gasmetingen en om raad aangaande een eventuele adembescherming verzocht.

Alhoewel de bouwwerf in kwestie misschien niet meer als dusdanig beschouwd kon worden, weze genoteerd dat een vuilnisbelt volgens de ter zake vigerende reglementering van het Algemeen Reglement op de Arbeidsbescherming opgenomen is in de lijst van de « ingedeelde inrichtingen onder het hoog toezicht van de minister die de volksgezondheid onder zijn bevoegdheid heeft » en volgens deze lijst behoort tot de klasse I van de « Gevaarlijke, ongezonde of hinderlijke inrichtingen », zulks om reden van gevaar voor stofvorming, brand en onaangename geuren.

Op 12 oktober 1971 werd bij zeer helder en zonnig weer door de Chemicus van het C.C.R. met behulp van de multigasdetektor « Dräger 19/31 » overgegaan tot een ontleding van de lucht op de meest onaangenaam ruikende plaatsen van de bouwwerf in kwestie.

Deze ontleding gaf de volgende resultaten :

— Zwavelwaterstof (H_2S) : geen sporen (in ieder geval minder dan 1 ppm).
M.A.K. = 10 ppm.
— Zwaveldioxyde (SO_2) : nauwelijks enige sporen (in ieder geval minder dan 2 ppm).
M.A.K. = 5 ppm.
— Ammoniak (NH_3) : geen sporen (in ieder geval minder dan 5 ppm).
M.A.K. = 50 ppm.
— Polytest (universele kontrole) : duidelijke verkleuring.
— Koolwaterstoffen : duidelijke verkleuring, doch geen gevaarlijke hoeveelheid.
— Kooldioxyde (CO_2) : ongeveer 0,1 Vol. % vlak boven de grond.
M.A.K. = 0,5 Vol %.

De resultaten van deze ontledingen lieten ons toe te bevestigen dat er, ondanks de sterke en onaangename geuren, geen gevaarlijke hoeveelheid van giftige gassen vastgesteld werd. Wel was er een verhoogde aanwezigheid van bepaalde hogere koolwaterstoffen.

Dientengevolge bevalen wij aan :

a) De veralgemening van het gebruik van polyvalente ademfilters.

b) De mogelijkheid te onderzoeken tot het installeren van een wasgelegenehid op de bouwwerf, ten einde de aldaar arbeidende personen de gelegenheid te bieden de specifieke rottingsgeuren van huid en klederen te verwijderen en aldus tevens een mogelijk besmettingsgevaar te verminderen.

D. Gebruik van multigasdetektors

Aan iedere Kempische bedrijfszetel werd door bemiddeling van het C.C.R. een didaktische plaat aangaande het gebruik van gasdetektiebuisjes met de « Dräger »-multigasdetektor bezorgd.

E. Expertises comme suite à des accidents

ᵎe C.C.R. a procédé à l'analyse de gaz toxiques, causes ᵎidents chez des particuliers. Ces analyses ont été ᵎs à la demande d'un expert du Parquet.

ENTRETIEN DES APPAREILS RESPIRATOIRES

A. Préposés à l'entretien des appareils de sauvetage

ᵎhaque brigade de sauvetage possède au moins deux ᵎosés à l'entretien des appareils de sauvetage.

ᵎn de ceux-ci accompagne l'équipe du charbonnage ᵎue fois qu'elle vient à l'entraînement au C.C.R. et ᵎavaille avec le personnel du C.C.R. Les préposés ᵎntretien des appareils de sauvetage des charbonᵎs gardent ainsi un contact permanent avec le préᵎ du C.C.R. et ils peuvent parler ensemble des ᵎcultés qu'ils rencontrent.

ᵎhaque fois que les sauveteurs d'un charbonnage ᵎnent à l'entraînement au C.C.R., le préposé à l'enᵎen des appareils de sauvetage de ce charbonnage ᵎrte au moins deux appareils respiratoires qui sont ᵎloyés au cours de l'exercice, remis en ordre et ᵎrôlés. Les appareils en dépôt aux charbonnages ᵎ ainsi périodiquement utilisés et contrôlés.

B. Contrôle et remise en état de détendeurs d'appareils respiratoires

ᵎe matériel suivant a été contrôlé et remis en état :

ᵎ1 détendeur du siège Beringen.

ᵎ5 détendeurs du siège Eisden.

ᵎ2 détendeurs du siège Waterschei.

ᵎ3 détendeurs du siège Winterslag.

ᵎ5 détendeurs du siège Zolder-Houthalen.

ᵎ4 détendeurs du C.C.R.

C. Contrôle et remise en état de bonbonnes d'oxygène

ᵎix bonbonnes à oxygène pour appareils respiratoiᵎ du siège Eisden ont été examinées au cystoscope ᵎemises en état.

ᵎn plus, vingt bonbonnes à oxygène de différents ᵎes ont été adaptées pour emploi avec les appareils ᵎiratoires du type « Dräger BG 174 ».

E. Deskundig onderzoek na ongeval

Bij verschillende gelegenheden werd onder de vorm van advies, analyse van gassen en uitlening van detektors assistentie verleend aan een Hasselts deskundige bij het Parket van de Onderzoeksrechter, belast met het onderzoek van door gasvergiftiging veroorzaakte ongevallen van niet-industriële aard.

5. ONDERHOUD VAN ADEMHALINGSTOESTELLEN

A. Aangestelden tot het onderhoud van de reddingsapparaten

Iedere Kempische reddingsbrigade beschikt over minstens twee aangestelden tot het onderhoud van de reddingsapparaten. Telkens wanneer de reddingsploegen van hun kolenmijn naar het C.C.R. op training komen, worden zij vergezeld door één van hen, die er dan samenwerkt met het personeel van het C.C.R. De aangestelden van de kolenmijnen behouden aldus een bestendig kontakt met deze van het C.C.R., en samen kunnen zij op die manier de eventueel gerezen problemen en moeilijkheden bespreken.

Telkens wanneer een aangestelde tot het onderhoud van de reddingsapparaten met zijn reddingsploegen naar het C.C.R. op training komt, brengt hij minstens twee van zijn ademhalingstoestellen mee. Deze apparaten worden dan voor de training gebruikt en daarna gereinigd en ontsmet, terug in orde gezet en gekontroleerd. Op deze manier blijven de ademhalingstoestellen van de Kempische koolmijnreddingsbrigades periodisch in gebruik en onder kontrole.

B. Kontrole en nazicht van drukminderaars van ademhalingstoestellen

Werden gekontroleerd, nagezien en hersteld :

— 1 drukminderaar van de bedrijfszetel Beringen.

— 5 drukminderaars van de bedrijfszetel Eisden.

— 2 drukminderaars van de bedrijfszetel Waterschei.

— 3 drukminderaars van de bedrijfszetel Winterslag.

— 5 drukminderaars van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.

— 4 drukminderaars van het C.C.R.

C. Kontrole en nazicht van zuurstofflessen

Tien zuurstofflessen voor ademhalingstoestellen van de bedrijfszetel Eisden werden met de cystoskoop nagezien en terug in orde gezet. Daarenboven werden voor verschillende bedrijfszetels in het totaal twintig zuurstofflessen aangepast voor gebruik met ademhalingstoestellen van het type « Dräger BG 174 ».

D. Activités diverses

a) Au cours de l'année 1969 le C.C.R. avait été consulté par la S.V. « Fruitpakstation Hesbania » de Sint-Truiden à propos d'appareils respiratoires à utiliser pour la visite périodique des silos à fruits et il avait été décidé qu'on utiliserait le « Dräger OXY SR-30 ».
Au cours de l'année 1971 le C.C.R. a continué à assurer l'entretien périodique de ces appareils.

b) Le C.C.R. a examiné quelques appareils respiratoires de la S.A. Sidmar de Gent. Il a instruit les responsables du service de sécurité à propos du choix des appareils respiratoires à utiliser dans diverses circonstances et leur a enseigné la façon d'entretenir ces appareils.

c) Chacun des cinq sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » a acheté par l'intermédiaire du C.C.R. quatre appareils du type « Dräger BG 174 ». Certaines pièces de rechange pour les appareils les plus anciens n'étant plus disponibles, il a été décidé que chaque siège achèterait, chaque année, deux nouveaux appareils jusqu'à ce que la dotation actuelle soit renouvelée.

D. Diverse aktiviteiten

a) In de loop van 1969 adviseerde het C.C.R. S.V. Fruitpakstation Hesbania van Sint-Tru aangaande de adembescherming bij gelegen van het uitvoeren van kontroletoezicht in fruitopslagplaatsen.
Ook in het dienstjaar 1971 heeft het C.C.R. nog verder belast met het periodieke onderh van de zuurstofzelfredders van het type « Dr OXY SR-30 » van deze vennootschap.

b) Het C.C.R. onderzocht enkele ademhalingstoe len van de N.V. Sidmar van Gent en diende verantwoordelijken van de veiligheidsdienst deze vennootschap van advies omtrent de ki van in verschillende omstandigheden te gebru types ademhalingstoestellen en aangaande onderhoud.

c) Door bemiddeling van het C.C.R. heeft ieder de vijf Kempische bedrijfszetels zich in de van het dienstjaar 1971 vier ademhalingstoest van het type « Dräger BG 174 » aangeschaft. Wegens de voortschrijdende veroudering van momenteel beschikbare ademhalingstoestellen, weliswaar nog allen in goede staat van wer zijn, maar waarvoor niet meer alle onderdelen te verkrijgen zijn (momenteel wordt voor het schaffen van verschillende onderdelen uit bestaande maar niet meer aanvulbare voorr geput), werd in onderling overleg besloten in toekomst ieder jaar twee oudere ademhalingstoe len door twee van het meest recente type te vangen, zulks totdat de gehele huidige voorr totaal vernieuwd zal zijn.

6. ACTIVITES DE NATURES DIVERSES

A. — Le samedi 9.1.1971 le C.C.R. a organisé dans sa salle de réunion une journée d'information pour la division « Gezondheidstechniek » et « Arbeidsveiligheid en Arbeidshygiëne » du « Postuniversitair Centrum » de la province de Limbourg.

Une trentaine de participants appartenant à différentes branches de l'industrie assistaient à cette journée. Le thème était « Le travail dans des locaux ou des endroits mal aérés ou en présence de gaz toxiques ». Des exposés traitant de la détection et de l'analyse des gaz, de l'utilisation et de l'entretien des appareils respiratoires etc... ont été faits par le personnel du C.C.R.

B. — Le 30.3.1971, le comité de la province du Limbourg de la F.A.B.I. et l'association professionnelle des ingénieurs civils et techniciens et des cadres supérieurs du Bassin de Campine (B.I.K.) organisèrent une conférence dans la salle de réunion du C.C.R. Cette conférence était donnée par le Professeur P. Stassen, Directeur à l'I.N.I.E.X. et avait pour titre « Toekomstperspektieven van het Kempens Bekken :

6. AKTIVITEITEN VAN DIVERSE AARD

A. — Op zaterdag 9.1.1971 organiseerde het C. in zijn konferentiezaal een informatiedag voor afdelingen « Gezondheidstechniek » en « Arbeid ligheid en Arbeidshygiëne » van het Postunivers Centrum van de Provincie Limburg.

Een dertigtal deelnemers uit verschillende bedr takken aanhoorden er uiteenzettingen aangaande nemen maatregelen bij het uitvoeren van werkz heden in lokalen en op plaatsen die slecht verl zijn of waarin gassen aanwezig zijn (detektie en lyse van gassen, adembescherming, gebruik en on houd van ademhalingstoestellen, enz...).

B. — Het C.C.R. stelde zijn konferentiezaal beschikking van het Gewestelijk Comité Limburg de Koninklijke Federatie der Algemene Belg Ingenieurs-verenigingen om op 30.3.1971 in samen king met de Beroepsvereniging van Burgerlijke Technische Ingenieurs en Hogere Kaderleden van Kempens Steenkolenbekken een voordracht te org seren onder de titel « Toekomstperspektieven van Kempens Bekken : Hoe zal men het rendement

e zal men het rendement tot vijf ton kunnen ngen ? ».

— Le directeur du C.C.R. a été consulté par la ision de Liège de la fabrique de savon « Colgate-molive » concernant des problèmes de ventilation ns des locaux et aux abords de machines où des oduits abrasifs étaient manipulés. Ces produits abra- très fins en suspension dans l'air pouvaient pré- ter un danger de silicose pour le personnel.

Cette consultation avait été demandée par le pro- seur J.M. Petit, membre du Conseil d'dministra- n du C.C.R. et Directeur Général des « Services Hygiène et de Médecine Sociale » de l'Institut Pro- cial Ernest Malvoz de Liège.

— Un ingénieur Indonésien, envoyé par son gou- rnement à la « Katholieke Universiteit van Leuven », fait un stage de plusieurs mois au C.C.R. au cours l'année 1971 à la demande du professeur de Crom- ugghe.

Son travail de fin d'étude intitulé : « The influence work environment on the efficiency of work » a été s apprécié.

— Le 6.7.1971 le C.C.R. a organisé dans sa salle réunion la projection du film « Sauvetage des nmurés » tourné par le « Poste Central de Secours » Merlebach/France. Plusieurs ingénieurs de la S.A. Kempense Steenkolenmijnen » et des délégués des tres centrales de sauvetage belges ont assisté à cette ojection.

— Le 10.10.1968 l'Organe Permanent pour la curité et la Salubrité dans les Mines de Houille de Commission des Communautés Européennes avait mis les conclusions du groupe de travail « Ventila- n » concernant une méthode graphique de représen- ion d'un réseau de ventilation. Cette méthode (dite Budryk) permet de voir rapidement les mesures médiates à prendre en cas d'incendie souterrain ou modification importante des caractéristiques du seau.

Le Directeur du C.C.R. a publié précédemment plu- urs documents à ce propos. Il a eu à ce sujet un tretien avec des ingénieurs des Charbonnages de ance à Saint-Etienne/France, a donné une confé- ce au C.C.R. pour les ingénieurs de la S.A. « Kem- nse Steenkolenmijnen » et a fait un exposé à l'occa- on des journées internationales d'information organi- es par l'Organe Permanent pour la Sécurité et la lubrité dans les Mines de Houille de la Commission s Communautés Européennes les 12, 13 et 14 octo- e 1971 à Sarrebruck/République Fédérale Alle- nde. Le texte de cette conférence a été publié dans Documentation C.C.R. N° 68.

vijf ton kunnen brengen ? », gehouden door prof. ir. P. Stassen, Direkteur bij de Afdeling Liège van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven.

C. — De Direkteur van het C.C.R. adviseerde de afdeling Liège van de zeepfabrieken « Colgate - Palmolive » aangaande het oplossen van ventilatieproblemen in werkplaatsen waar met gebruik van onder andere kiezelaardepoeder huishoudelijke schuurpoeders vervaardigd worden.

Dit onderzoek werd aangevraagd door prof. dr. J.M. Petit, lid van de Raad van Beheer van het C.C.R. namens het « Patrimoine de l'Université de Liège » en Direkteur-Generaal van de « Services d'Hygiène et de Médecine Sociale » van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Liège, zulks ingevolge het risiko van silikotische aandoeningen in de werkplaatsen in kwestie.

D. — Een student-ingenieur uit Indonesië, studerend aan de Katholieke Universiteit van Leuven onder leiding van prof. ir. de Crombrugghe de Picquendaele (tevens een van de beide ondervoorzitters van het C.C.R.), verbleef gedurende verschillende maanden van 1971 bij tussenpozen als stagiair op het C.C.R.

Hij presenteerde desaangaande een eindwerk onder de titel « The influence of work environment on the efficiency of work ».

E. — Op 6.7.1971 organiseerde het C.C.R. in zijn konferentiezaal de projektie van de film « Sauvetage des Emmurés » van de « Poste Central de Secours » van Merlebach/Frankrijk. Deze projektie werd bijgewoond door verscheidene ingenieurs van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en door afgevaardigden van de andere Belgische koolmijnreddingscentrales.

F. — Het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen ging op 10.10.1968 over tot het aanvaarden van de besluiten van de werkgroep « Mijnventilatie » aangaande de methode van grafische voorstelling van een ventilatienet, het mogelijk makend in geval van ondergrondse brand of van belangrijke wijzigingen in de luchtweerstand of in het luchtdebiet snel de onmiddellijk te nemen maatregelen vast te stellen.

Het C.C.R. publiceerde desaangaande in het verleden reeds enkele dokumentaties en de Direkteur van het C.C.R. hield desbetreffend verscheidene voordrachten, die hij in de loop van het dienstjaar voortzette met een bespreking met afgevaardigden van de « Charbonnages de France » te Saint-Etienne/Frankrijk, met een uiteenzetting in de konferentiezaal van het C.C.R. voor ingenieurs van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en met een konferentie bij gelegenheid van de internationale informatiedagen, op 12-13-14.10.1971 door het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen te Saarbrücken/Duitse Bondsrepubliek georganiseerd. De inhoud van laatstgenoemde konferentie staat weergegeven in de Dokumentatie C.C.R. N° 68.

Nous n'envisageons pas la maille et la diagonale dans le sens rigoureux de Budryk. Nous avons donné une extension à cette notion.

Dès lors, partant du schéma fermé, nous donnons le moyen de déterminer systématiquement :

a) Toutes les mailles d'un réseau.
b) Si un tronçon de circuit appartient à une ou plusieurs mailles qui ont une ou plusieurs diagonales.
c) Dans quelle ou quelles mailles un tronçon de circuit peut être une diagonale.

La méthode dite « Budryk » est un mode parlant de représentation graphique du réseau d'aérage qui permet, rapidement et sans calcul, de dicter en cas d'incendie les mesures immédiates à prendre :

a) Pour éviter le retournement du courant d'air dans certains chantiers ou tronçons de voie.
b) Pour diminuer le danger d'explosion lors de la construction de barrages.

De plus, cette représentation graphique permet aussi de prévoir à l'avance :
a) Les modifications d'aérage qu'une augmentation ou une diminution importante de la résistance d'un tronçon de voie pourrait apporter dans d'autres branches.
b) Les causes possibles d'inversion ou de modification importante dans l'aérage d'un chantier ou d'un tronçon de voie.

Il faut bien remarquer que les indications que donne cette méthode sont qualitatives et pas quantitatives. Elles ne sont pas non plus rigoureuses. Nous disons : « Il est très probable que cela se passera comme cela » ou « Il est très possible que la modification observée provienne de cela ».

Mais il est déjà très important de pouvoir déterminer ce qui pourrait se passer ou ce qui pourrait être la cause de telle ou telle modification. Le calcul du réseau par ordinateur est certainement l'idéal, mais pour cela il faut un ordinateur qui possède tous les circuits en mémoire et il faut aussi avoir mesuré les pressions en chaque nœud et calculé la résistance de tous les tronçons du réseau. Et même quand on possède un ordinateur, il y a grand intérêt à dessiner les circuits d'aérage sous la forme « Budryk », car alors, sachant ce qui pourrait probablement se passer, on connaît les questions à poser à l'ordinateur et on peut très rapidement obtenir des valeurs chiffrées exactes. C'est ce que Monsieur Patigny, dans une communication faite à l'Université de Louvain, et Monsieur Casadamont, dans une communication faite aux journées d'études de Sarrebruck/République Fédérale Allemande, ont montré. D'aucuns ont dit que le schéma

Wij beschouwen de maas en de diagonaal ni helemaal in de betekenis van Budryk, maar geven een meer uitgebreide betekenis aan.

Wij bepaalden een middel om, vertrekkend van h gesloten schema, systematisch te bepalen :

a) Al de mazen van een net.
b) Of een gedeelte van de luchtstroomomloop tot éé of verscheidene mazen met één of verscheiden diagonalen behoort.
c) In welke maas of mazen een gedeelte van d luchtstroomomloop een diagonaal kan zijn.

De zogenaamde « Budryk »-methode is een spr kende wijze van grafische voorstelling van een vent latienet. Zij maakt het mogelijk in geval van bran snel en zonder rekenen de onmiddellijk te neme maatregelen te bepalen :
a) Ter vermijding van een omkering van de luch stroom in bepaalde werkplaatsen of galerijgedee ten.
b) Ter vermindering van het ontploffingsgevaar b het oprichten van afdammingen.

Daarenboven kunnen vooraf voorzien worden :
a) De wijzigingen van de luchtstroom die door e belangrijke vermeerdering of vermindering van d weerstand in een galerijgedeelte in andere takke zouden kunnen veroorzaakt worden.
b) De mogelijke oorzaken van omkering van belangrijke wijziging aan de ventilatie van e werkplaats of een galerijgedeelte.

Er dient opgemerkt te worden dat de door toepa sing van deze methode verkregen aanwijzingen kw litatief en niet kwantitatief zijn. Zij zijn trouwens o niet absoluut. Daarom zegge men : « Het is waa schijnlijk dat dit op deze wijze zal gebeuren of h is zeer goed mogelijk dat de beschouwde wijzigin van dit of dat voortkomt. »

Het is echter reeds zeer belangrijk te kunnen bep len wat zich zou kunnen voordoen of welke de o zaak zou kunnen zijn van deze of gene wijzigin Een berekening met behulp van een ordinator z zeker meer juiste gegevens kunnen verstrekken, ma hiervoor zou de ordinator alle luchtstroomomlopen het geheugen moeten hebben en zouden de druk v ieder knooppunt en de weerstand in alle galerijgede ten en in alle werkplaatsen moeten bepaald zij Zelfs wanneer men over een ordinator zou kunn beschikken, zou het toch van groot belang blijven luchtstroomomlopen op de wijze van Budryk te tek nen, omdat alsdan, wetend wat er zich zou kunn voordoen, de aan de ordinator te stellen vrag gekend zijn en men zeer snel de juist bereken waarden zou kunnen bekomen. Zulks werd aangetoo door dhr. Patigny bij gelegenheid van een voordra aan de Katholieke Universiteit van Leuven en d

ait difficile à faire pour les mines ayant un réseau aérage compliqué. C'est précisément lorsque le réseau t compliqué que le schéma canonique peut donner plus d'aide. Avec un peu d'exercice et si on comence par des cas simples, on acquiert très vite le igté nécessaire.

L'exemple choisi par M. Patigny dans son exposé Louvain, était le réseau d'aérage de la mine « Holnd » dans le bassin de la Ruhr. C'était un réseau ès compliqué et c'est grâce au schéma Budryk qu'on pu rapidement sérier toutes les questions à poser l'ordinateur, sans en oublier.

Il serait très intéressant pour chaque ingénieur de vision de disposer du schéma canonique de sa divion. Si un incendie se déclare à quelqu'endroit que soit, il dessine le circuit fermé en mettant en opposition géométrique la force aéromotrice qui représente entrée et la sortie d'air de sa division et la force éromotrice de l'incendie. Il peut ainsi se rendre mpte immédiatement des dangers (renversement aérage, explosion, etc...) et des mesures à prendre.

dhr. Casadamont in een uiteenzetting op informatiedagen te Saarbrücken/Duitse Bondsrepubliek. Sommigen hebben gezegd dat het « Budryk »-schema moeilijk te maken is voor hetgeen de mijnen met een ingewikkeld ventilatienet betreft. Het is nochtans precies dan dat het kanonieke schema de meeste hulp bieden kan. Met een weinig oefening en door met eenvoudige gevallen te beginnen verwerft men zeer vlug de vereiste behendigheid.

Het door dhr. Patigny gekozen voorbeeld voor zijn voordracht te Leuven was het ventilatienet van de « Holland »-mijn van het Ruhr-gebied. Dit net was zeer ingewikkeld, maar door toepassing van de « Budryk »-methode konden alle aan de ordinator te stellen vragen bepaald worden zonder ook maar één te vergeten.

Het ware wenselijk dat iedere afdelingsingenieur het kanonieke schema van zijn afdeling zou bezitten. Bij het uitbreken van een brand zou hij aldus het gesloten schema kunnen tekenen door de aëromotorische kracht van het vuur en deze gelegen tussen de luchtingang en de luchtuitgang van zijn afdeling in geometrische oppositie te plaatsen. Op deze manier zou hij zich dan onmiddellijk rekenschap kunnen geven van de gevaren (luchtstroomomkering, ontploffing, enz...).

7. INTERVENTIONS

. — Le C.C.R. a mis à plusieurs occasions du matéel et du personnel à la disposition des sièges de ampine, entre autres pour exécuter des travaux 'étanchement au moyen de plâtre.

Ces travaux étaient effectués dans le cadre de exploitation normale. Il ne s'agissait pas de travaux e sauvetage.

. — L'avis du directeur du C.C.R. a été demandé à ropos de la possibilité d'arrêter l'extension d'un feu e terril dont le dégagement de fumées et de gaz insi que des affaissements de terrain menaçaient les teliers des « Usines Schneider » à Le Creusot en rance.

A la demande des « Houillères de la Loire » des Houillères du Bassin du Centre et du Midi » de aint-Etienne/France, il a visité les lieux et y a étudié e problème.

Les circonstances de cet incendie et la nature des ravaux faits ont été décrites dans notre rapport d'acivité de l'année 1970. Les résultats des travaux 'étanchement sont très satisfaisants.

. — Au cours de l'année 1970, le C.C.R. a prêté on concours pour la lutte contre un incendie au terril u « Bonnet » à Saint-Nicolas/Liège.

La situation qui se présentait et les moyens utilisés our l'extinction de cet incendie sont décrits dans le apport annuel de 1970.

7. INTERVENTIES EN HULPVERLENINGEN

A. — Bij verschillende gelegenheden werd personeel en materieel ter beschikking gesteld van de Kempische bedrijfszetels, onder andere voor de uitvoering van afdichtingswerk door middel van gipsspuiting.

Deze vorm van hulpverlening was echter nooit een reddingsinterventie, maar betrof steeds de normale ondergrondse uitbatingswerken.

B. — De Direkteur van het C.C.R. werd om advies gevraagd aangaande de uitvoering van de afdichtingswerken aan het brandende steenstort, dat te Le Creusot in Frankrijk door uitwaseming van rook en gassen en door veroorzaking van terreinverschuivingen de werkhuizen van de « Usines Schneider » bedreigde.

Op aanvraag van de « Houillères de la Loire » van de « Houillères du Bassin du Centre et du Midi » van Saint-Etienne/Frankrijk bezocht hij de plaats in kwestie en bestudeerde hij er de gestelde problemen.

De omstandigheden van deze brand en de aard van de uitgevoerde werken beschreven wij reeds in ons aktiviteitsverslag over het dienstjaar 1970. De resultaten van dit afdichtingswerk waren zeer bevredigend.

C. — In de loop van 1970 verleende het C.C.R. zijn medewerking bij het bestrijden van een brand op het « Bonnet »-steenstort te Saint-Nicolas/Liège.

De omstandigheden van deze brand en de aard van de uitgevoerde werken staan beschreven in ons aktiviteitsverslag over het dienstjaar 1970.

Le Directeur du C.C.R. s'est rendu plusieurs fois sur place au cours de l'année 1971 et a constaté que les mesures prises avaient été parfaitement efficaces. Le mélangeur et la pompe « Pleiger » ont été loués à un entrepreneur qui devait étancher les parois d'un bassin creusé au pied du terril pour recueillir les eaux de ruissellement.

D. — Le Directeur du C.C.R. a été consulté pour l'extinction d'un petit feu de terril des Charbonnages du Hasard à Micheroux.

Le matériel « Pleiger » a été loué à plusieurs reprises à cette société pour effectuer les travaux de couverture.

E. — Le C.C.R. a mis le personnel du Charbonnage du Hasard à Liège (siège Micheroux) au courant de la manipulation de la petite pompe « Mohno » pour la projection de plâtre liquide. Cette pompe a été utilisée pour des travaux d'étanchement au fond.

F. — La pompe « Mohno 2NE20 » (débit de 1 m³/h) combinée avec un mélangeur « Atlas Copco » pour la projection de plâtre liquide sur les parois de galerie a été prêtée au siège Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ». Ce matériel a été très heureusement amélioré au siège où la pompe, le mélangeur, le bac où s'effectue le mélange, les commandes d'arrivée d'eau et d'air comprimé ont été placés dans un même châssis léger, robuste et maniable. Agencé de cette manière ce matériel donne entière satisfaction.

G. — Le siège Waterschei de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » a essayé pour la projection de plâtre liquide la pompe « Mohno 2NE30 » (débit de 3 m³/h) combinée avec un mélangeur « Sapromine » modifié.

Ce matériel mis à disposition par le C.C.R. n'a pas donné de résultats satisfaisants. Le C.C.R. cherche à mettre au point un autre type de mélangeur.

H. — Le personnel du C.C.R. a procédé à l'étanchement de six portes au moyen de mousse rigide de polyuréthane au siège Waterschei de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ». Environ 100 m² ont été recouverts. La consommation de mousse était en moyenne de 2 kg/m². Toute la surface étanchée a été recouverte d'une mince couche de plâtre pour prévenir la propagation rapide de la flamme à la surface de l'uréthane en cas d'incendie.

I. — Le C.C.R. a prêté son concours lors de la réouverture d'un barrage dans un bouveau au siège Waterschei de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ». Plusieurs détections et analyses de gaz ont été faites par le personnel du C.C.R.

In de loop van het dienstjaar 1971 bezocht d Direkteur van het C.C.R. bij wijze van kontrol enkele malen het steenstort in kwestie en kon hij te plaatse vaststellen dat de toegepaste werkwijze doe treffend was geweest. Aan de daartoe aangeduide aan nemer werd « Pleiger »-apparatuur uitgeleend voo gebruik bij de afdichting van een waterbassin bedoeld om bij regenval het afvloeiende water op t vangen en af te leiden.

D. — De Direkteur van het C.C.R. adviseerde d N.V. « Charbonnages du Hasard » te Micherou omtrent de afdekking van een brandend steenstort. Aan deze vennootschap werd enkele malen « Ple ger »-apparatuur uitgeleend voor gebruik bij d geplande afdichtingswerken.

E. — Personeel van de « Siège Micheroux » van d N.V. « Charbonnages du Hasard » werd door he C.C.R. onderricht in het gebruik van de « Mohno » gipsspuitapparatuur, die in de ondergrond van d betrokken steenkolenmijn gebruikt werd bij de uitvoe ring van gipsafdichtingswerken.

F. — De wegperspomp « Mohno 2NE20 » (debi van 1 m³/h), door het C.C.R. aangepast door kombi natie met een pneumatische roerder « Atlas Copco » werd uitgeleend aan de bedrijfszetel Zolder-Houthale van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen voo gebruik bij de afdichting van galerijwanden. Op d vernoemde bedrijfszetel werd de apparatuur in aan zienlijke mate verbeterd door de pomp, de mengbak de roerder en de aanvoer van perslucht en water i één enkel raam met kommandotafel te verzamelen. D aldus gewijzigde apparatuur schenkt algehele voldoe ning.

G. — De bedrijfszetel Waterschei van de N.V. Kem pense Steenkolenmijnen kreeg de hulp van personee en materieel van het C.C.R. om door middel van d aan een gewijzigde « Sapromine »-menger gekoppeld wegperspomp « Mohno 2NE30 » (debiet van 3 m³/h galerijwanden met behulp van gips af te dichten. De resultaten van deze werken waren niet er bevredigend, zodat wij ons verplicht zagen te zoeke naar het ontwerpen van een andere menger.

H. — Personeel en materieel van het C.C.R. werd i de ondergrond van de bedrijfszetel Waterschei van d N.V. Kempense Steenkolenmijnen ingezet bij d afdichting van zes deuren door middel van polyure thaanschuim. In het totaal werd er een oppervlakt van ongeveer 100 m² bespoten met een verbruik va zowat 2 kg/m². De gehele bespoten oppervlakte wer overdekt met een dunne laag gips om aldus in geva van eventuele brand de mogelijkheid van snelle voor zetting van de vlammen uit te sluiten.

I. — Het C.C.R. adviseerde de bedrijfszetel Wate schei van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen b gelegenheid van de heropening van een afdammin van een richtsteengang. Tevens werden er met pers neel en materieel van het C.C.R. diverse gasdetekti en gasanalyses verricht.

— Le C.C.R. a été consulté par la « Hauptstelle r das Grubenrettungswesen » d'Essen/République dérale Allemande concernant une intervention de uveteurs dans une ambiance à très haute température. C.C.R. a prêté à cette centrale ses coussins refroidis la glace carbonique pour effectuer cette opération.

8. RECHERCHES

A. Recherches ergonomiques à propos de travaux à température élevée

) RECHERCHES ERGONOMIQUES A PROPOS DES TRAVAUX DE SAUVETAGE A TEMPERATURE ELEVEE

— *Détermination d'un indice de charge physiologique (indice de fatigue) d'un individu suite à un vail de sauvetage (effort physique important et sou-nu, ambiance pouvant être à température très élevée, ais effort de durée relativement courte : 2 heures aximum).*

Le Centre de Coordination des Centrales de Sauvetage du Bassin de Campine en Belgique entraîne ses uveteurs aux travaux à haute température. Depuis 960, environ 2000 exercices dans des ambiances à mpérature élevée sont effectués chaque année. Chaque ercice est fait sous surveillance médicale.

Pour chaque individu et chaque exercice, on mesure s facteurs suivants :

- La fréquence cardiaque au repos et à la fin de l'exercice,
- La récupération de la fréquence cardiaque après trois minutes de repos dans une température ambiante de 30 °C,
- L'augmentation de la température interne,
- La perte de poids en pourcent du poids de l'individu

on demande à l'individu comment il juge son état : eu fatigué, fatigué, très fatigué ou épuisé.

Partant de la valeur de ces facteurs, nous avons ıerché à exprimer par un chiffre la charge physiologique de l'individu à la fin de la prestation. Nous ons appelé l'unité de charge le « Kempen », en abréation « KS » (Nous avons appelé « Kempen » l'unité charge physiologique après un travail musculaire hommage aux charbonnages du bassin de Campine ui ont créé notre centre).

Nous posons comme postulat que cette charge augente de façon exponentielle avec l'augmentation de aque facteur mesuré et devient infinie pour les leurs qu'on ne peut logiquement dépasser pour le avail considéré. Partant de cette conception, nous ons calculé la charge physiologique de l'individu de façon suivante :

J. — Het C.C.R. adviseerde de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitse Bondsrepubliek omtrent een interventie van redders in zeer hoge temperatuur en leende deze reddingscentrale voor het volbrengen van deze opdracht een tiental van de door het C.C.R. ontworpen rugkussens voor verkoeling door middel van koolzuurijs.

8. ONDERZOEKINGEN

A. Ergonomische onderzoekingen in verband met het arbeiden in verhoogde klimatologische omstandigheden

1°) ERGONOMISCHE ONDERZOEKINGEN BETREFFENDE HET KOOLMIJNREDDINGSWERK

A. — Bepaling van een « vermoeidheidsindex », zijnde de index van de fysiologische belasting van een individu bij het uitvoeren van reddingswerk met een belangrijke en aanhoudende fysische inspanning van betrekkelijk korte duur (hoogstens twee uren), uitgevoerd in omstandigheden met mogelijk zeer hoge temperaturen.

Het Coördinatiecentrum Reddingswezen is belast met de training van de Kempische koolmijnredders in verhoogde klimatologische omstandigheden. Sedert 1960 worden jaarlijks ongeveer 2.000 oefeningen in omstandigheden met hoge temperatuur uitgevoerd, zulks steeds onder medisch toezicht.

Voor iedere training worden voor elk individu de hierna volgende faktoren gemeten :

- De hartslagfrekwentie bij rust en op het einde van de oefening.
- De rekuperatie van de hartslagfrekwentie na drie minuten rust in een omgeving met een temperatuur van 30 °C.
- De stijging van de inwendige lichaamstemperatuur.
- Het lichaamsgewichtsverlies, uitgedrukt in percent van het lichaamsgewicht van het individu.

Daarenboven wordt telkens aan het individu gevraagd zelf over zijn toestand te oordelen en deze uit te drukken als zijnde « weinig vermoeid », « vermoeid », « zeer vermoeid » of « uitgeput ».

Vertrekkend van de waarden van deze faktoren, zochten wij de fysische belasting van het individu na een inspanning door middel van een cijfer uit te drukken. De eenheid van belasting noemden wij « Kempen » (in afkorting : KS), zulks bij wijze van erkentelijk eerbewijs aan de steenkolenmijnen van de Kempen, die het Coördinatiecentrum Reddingswezen hebben gesticht en opgericht.

Wij postuleerden dat deze belasting op exponentiële wijze vermeerdert met de verhoging van iedere gemeten faktor en oneindig wordt voor de waarden die men voor de beschouwde inspanning logisch niet mag overschrijden. In deze opvatting berekenden wij de fysische belasting van het individu als volgt :

Nous avons donné à chacun des facteurs mentionnés plus haut une valeur exprimée en KS et calculée suivant la formule :

$$y = 100 \frac{1}{\log \left(\frac{B - X}{C} + 1\right)} \text{ KS}$$

$$C = \frac{B - A}{9}$$

X est la valeur mesurée du facteur.

A est la valeur du facteur au repos.

B est la valeur du facteur que nous admettons comme valeur limite à ne pas dépasser sous peine d'accident grave.

— Pour la fréquence cardiaque :
A = 72 B = 208

— Pour la récupération de la fréquence cardiaque après trois minutes :
A = 100 B = — 1,44

— Pour l'augmentation de la température interne :
A = 0 B = 2,82

— Pour la perte de poids :
A = 0 B = 3,94

— En ce qui concerne l'opinion personnelle, l'indice se calcule en prenant A = 0 et B = 15 et en donnant les cotes suivantes :
3,5 pour « peu fatigué »
7,0 pour « fatigué »
10,5 pour « très fatigué »
14,0 pour « épuisé ».

L'indice de fatigue est égal à la somme des KS trouvés pour chaque facteur, divisée par le nombre de facteurs.

Au lieu d'utiliser la formule, on peut mesurer les KS sur la courbe représentée figure I.

Nous savons que cet indice de fatigue n'est pas rigoureusement représentatif de l'état de l'individu. La charge de l'individu n'augmente probablement pas suivant la même courbe pour chaque facteur. Il n'empêche que les résultats obtenus étaient déjà très représentatifs de ce que les individus ressentaient, c'est-à-dire que l'indice calculé en se basant sur la fréquence cardiaque, l'augmentation de la température interne, le pourcentage de récupération de la fréquence cardiaque et la perte de poids était très voisin de celui de l'opinion de l'individu. Nous devons ici faire remarquer que les sauveteurs faisant un exercice n'ont aucun avantage à surestimer ou a sous-estimer leur état, parce que nous avons banni tout esprit de compétition parmis nos sauveteurs. Ce sont tous des volontaires qui ne retirent aucun avantage de leurs prestations.

Wij gaven aan ieder van de hogergenoemde faktore een in « Kempen » (KS) uitgedrukte waarde, ber kend volgens de formule :

$$y = 100 \frac{1}{\log \left(\frac{B - X}{C} + 1\right)} \text{ KS}$$

in welke formule :

$$C = \frac{B - A}{9}$$

X = de waarde van de gemeten faktor.

A = de waarde van de faktor bij rust.

B = de waarde die wij voor de faktor als niet overschrijden grenswaarde aannemen om er stige ongevallen uit te sluiten.

— Voor de hartslagfrekwentie :
A = 72 B = 208

— Voor de rekuperatie van de hartslagfrekwentie :
A = 100 B = — 1,44

— Voor de stijging van de inwendige lichaamstemp ratuur :
A = 0 B = 2,82

— Voor het lichaamsgewichtsverlies :
A = 0 B = 3,94

— Voor hetgeen de persoonlijke beoordeling betre wordt de index berekend op basis van de waar A = 0 en B = 15 en met als waardecijfers
3,5 voor « weinig vermoeid »
7,0 voor « vermoeid »
10,5 voor « zeer vermoeid »
14,0 voor « uitgeput »

De vermoeidheidsindex is dan gelijk aan de so van de voor elke faktor gevonden KS-eenhede gedeeld door het aantal van de gemeten faktoren.

Het gebruik van de formule kan vervangen word door de KS te meten op de kurve van figuur 1.

Wij zijn ons zeer wel bewust van het feit dat on vermoeidheidsindex niet op alsolute wijze de toestan van een individu weergeeft. Zijn fysische belasting ve meerdert waarschijnlijk niet voor iedere faktor volge dezelfde kurve, hetgeen niet wegneemt dat de bekom resultaten een zeer goede weergave waren van hetgee door de in aanmerking genomen redders persoonli ervaren werd, d.w.z. dat de vermoeidheidsindex, ber kend op basis van de hartslagfrekwentie, de rekuper tie van de hartslagfrekwentie, de stijging van inwendige lichaamstemperatuur en het lichaamsg wichtsverlies ten zeerste deze van de persoonlij opinie van het individu benaderde. Hierbij weze opg merkt dat onze redders er geenszins voordeel nadeel bij hebben hun werkelijke fysische toestand afloop van hun trainingen te overschatten of onderschatten, omdat zij allen vrijwilligers zijn, hu prestaties hun generlei voordeel opleveren en om iedere vorm van kompetitiegeest volledig uitgeslot werd.

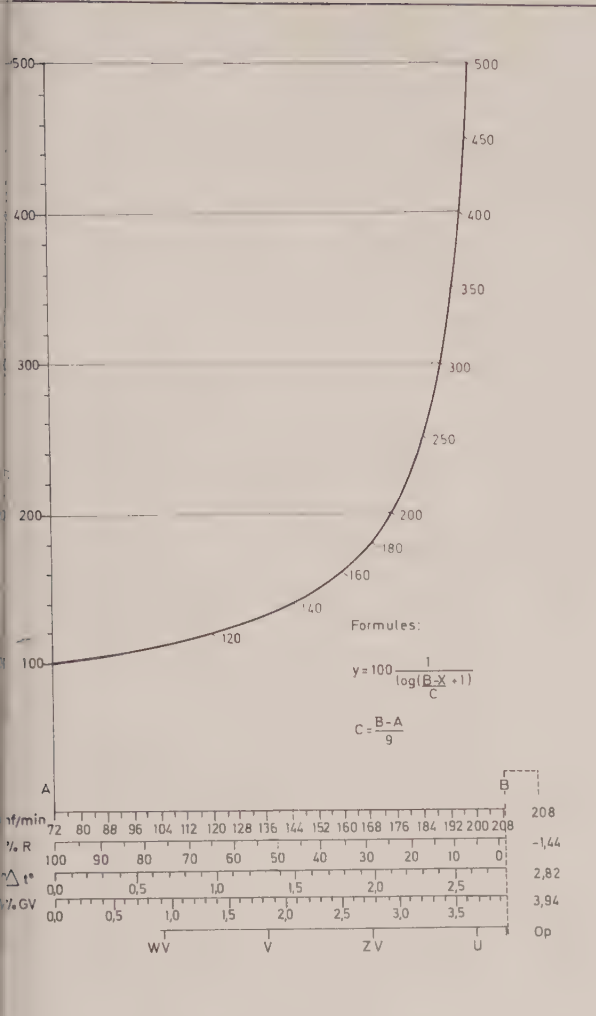


Fig. 1.

Oorspronkelijke vermoeidheidsindex voor reddingswerken.

Indice de fatigue primitif pour travaux de sauvetage.
Legende - Légende :

hf/min	=	hartslagfrekwentie per minuut — fréquence cardiaque par minute
% R	=	percentage rekuperatie na drie minuten rust — pourcentage de récupération après trois minutes de repos
Δt°	=	stijging van de inwendige lichaamstemperatuur — augmentation de la température corporelle interne
% GV	=	percentage lichaamsgewichtsverlies — pourcentage de la perte de poids
WV	=	weinig vermoeid — peu fatigué
V	=	vermoeid — fatigué
ZV	=	zeer vermoeid — très fatigué
U	=	uitgeput — épuisé
Op	=	opgave — abandon

Avec l'accumulation des résultats, nous avons cher-
é à cerner la vérité de plus près et nous avons
erché à trouver une corrélation encore meilleure entre
s divers facteurs. A l'heure actuelle, nous calculons
ndice de fatigue à partir de deux courbes : L'une,

$$y = \sqrt{\frac{B - A}{B - X}}$$ s'appliquant à la fréquence

rdiaque, à la récupération de la fréquence cardiaque
à l'opinion de l'individu. Elle est très voisine de la
urbe primitive :

L'autre courbe : $$y' = 125 \sqrt{\frac{B - A}{B - X}} - 25,$$

applique à l'augmentation de température interne et
la perte de poids. Ces courbes sont représentées
gure 2.

. — *Applications de l'indice de fatigue aux travaux
sauvetage.*

Partant du nouvel indice, nous avons :

Het aantal resultaten aanhoudend toenemend, hebben wij getracht de werkelijkheid nog dichter te benaderen en zochten wij derhalve een nog betere korrelatie tussen de verschillende faktoren. Daarom berekenen wij nu de vermoeidheidsindex aan de hand van twee kurven. De ene, namelijk $y = \sqrt{\frac{B - A}{B -}}$ wordt toegepast voor hetgeen de hartslagfrekwentie, de rekuperatie van de hartslagfrekwentie en de persoonlijke opinie betreft en benadert ten zeerste de hogergenoemde initiale kurve. De andere, namelijk

$$y' = 125 \sqrt{\frac{B - A}{B - X}} - 25,$$ wordt toegepast voor hetgeen de stijging van de inwendige lichaamstemperatuur en het lichaamsgewichtsverlies betreft. Daarenboven werden op deze kurven, weergegeven op figuur 2, de grenswaarden lichtjes verlegd.

B. — Toepassing van de « vermoeidheidsindex » op de reddingswerken

Vertrekkend van de hogergenoemde vernieuwde vermoeidheidsindex, hebben wij de hierna volgende problemen a tot en met f onderzocht.

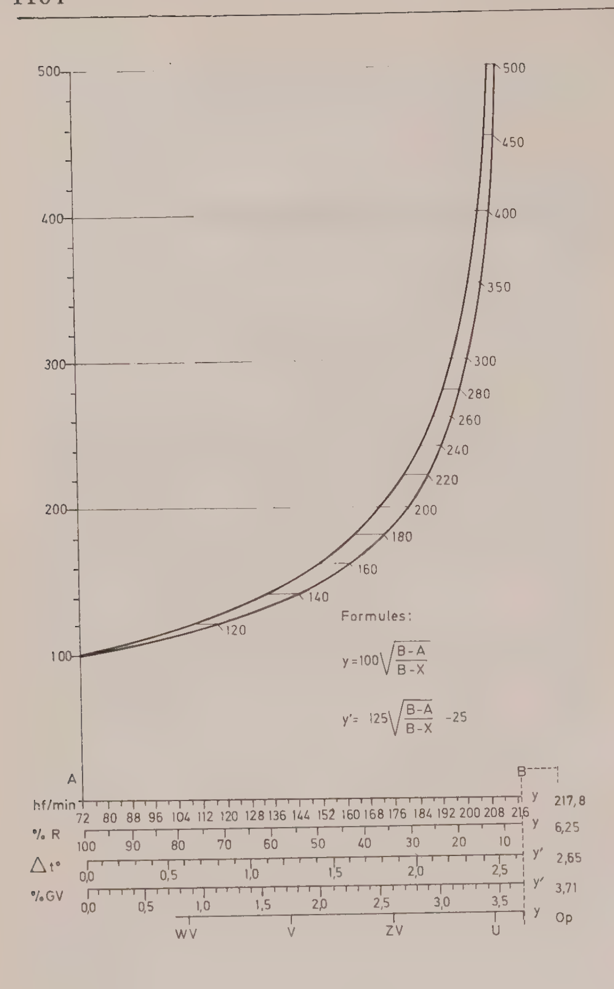


Fig. 2.

Nieuwe vermoeidheidsindex voor reddingswerken.

Nouvel indice de fatigue pour travaux de sauvetage.

Legende - Légende : zie fig. 1 — voir fig. 1.

y = — hartslagfrekwentie — fréquence cardiaque

— % rekuperatie na 3 min — % recupération apr
3 min

— opiniepeiling — opinion

y' = — inwendige temperatuurstijging — augmentation
la température interne

— % gewichtsverlies — % perte de poids

a) Redéfini la classification de nos sauveteurs au point de vue aptitude au travail dans les ambiances à température élevée. Nous considérons les résultats des cinq derniers exercices (Il y a 5 exercices par an). Nous calculons le nombre moyen de KS atteint par l'ensemble des sauveteurs pour chaque exercice. Nous en faisons la somme et nous divisons par cinq. Nous calculons pour chaque sauveteur le nombre de KS qu'il a atteint à chaque exercice, nous en faisons la somme et divisons par cinq. La différence entre la moyenne atteinte par le sauveteur et la moyenne générale nous donne la classe du sauveteur. Cette différence peut être positive ou négative.

Provisoirement nous classons nos sauveteurs d'après le critère suivant :

— Catégorie 1 : Tous ceux dont la différence est négative.

— Catégorie 2 : Tous ceux dont la différence est comprise entre 0 et + 10 KS.

a) Wij hebben de klassifikatie van onze redders
het gebied van hun geschiktheid tot optreden
verhoogde klimatologische omstandigheden he
zien. Hiervoor namen wij de resultaten van hu
vijf meest recente trainingen in beschouwi
(onze redders trainen vijfmaal per jaar in
oefengalerijen van het Coördinatiecentrum Re
dingswezen), berekenden wij het gemiddelde v
de « Kempen »-waarden, voor iedere oefening do
het geheel der redders bereikt, maakten wij er
som van en deelden wij de aldus bekomen waar
door vijf. Voor iedere redder afzonderlijk bereke
den wij eveneens voor elke oefening het door he
behaalde aantal « Kempen », maakten wij er de so
van en deelden wij de aldus bekomen waarde do
vijf.

Het verschil tussen het door de individuele redd
bereikte gemiddelde en het algemeen gemiddel
gaf ons dan de klassifikatie van de redder a
Dit verschil kan positief ofwel negatief zijn.

Voorlopig klasseren wij onze redders volgens
volgende kriteria :

— Kategorie 1 : Al degenen met een negatief v
schil.

— Kategorie 2 : Al degenen met een verschil v
tussen 0 en + 10 KS.

— Catégorie 3 : Tous ceux dont la différence est comprise entre + 10 et + 20 KS.

— Catégorie 4 : Tous ceux dont la différence est comprise entre + 20 et + 30 KS.

— Catégorie 5 : Tous ceux dont la différence est supérieure à + 30 KS.

Les courbes de durée de temps d'intervention que nous donnons plus loin peuvent être augmentées de 20 % pour les sauveteurs de la catégorie 1, respectées telles quelles pour ceux de la catégorie 2 et diminuées de 20 % pour ceux de la catégorie 3. Quant à ceux qui sont de la catégorie 4, ils ne peuvent momentanément plus intervenir à haute température. Ceux de la catégorie 5 sont exclus comme sauveteurs à haute température.

) Etabli un moyen de voir l'évolution des capacités physiques d'un sauveteur dans le temps.
Il suffit de voir comment varient dans le temps les KS qu'il a obtenus pour chaque exercice par rapport aux KS moyens de ces exercices.

Vérifié nos critères de sélection. Nous avons déterminé précédemment qu'un individu était normalement apte aux travaux à température élevée quand :

— Il travaillait normalement dans une ambiance chaude.

— Il ne dépassait pas de 5 kg le poids idéal.

— Il effectuait normalement un travail physique lourd.

— Le nombre de KS qu'il obtient lors du premier exercice à haute température reste dans des limites normales (ces limites sont fonction de l'exercice fait).

Ces critères établis à partir du premier indice s'avèrent encore plus valables lorsqu'on utilise la nouvelle façon de calculer l'indice.

) Précisé nos courbes de temps d'intervention admissibles en fonction de la température et de l'effort. Ces courbes sont données figure 3. Elles diffèrent des précédentes en ce que les abcisses n'indiquent plus des températures humides mais des températures effectives américaines. Nous avons pu modifier ce diagramme de cette façon, parce que nous avons pu déterminer qu'il existait une corrélation étroite entre la température effective américaine et notre indice de fatigue. Les courbes de durée d'in-

— Kategorie 3 : Al degenen met een verschil van + 10 KS tot + 20 KS.
— Kategorie 4 : Al degenen met een verschil van + 20 KS tot + 30 KS.
— Kategorie 5 : Al degenen met een verschil van meer dan + 30 KS.

De kurven van interventieduur (zie het hierna volgende punt d) kunnen voor de redders van kategorie 1 met 20 % vermeerderd worden, voor deze van kategorie 2 dienen zij onveranderd te blijven, voor deze van kategorie 3 moeten zij met 20 % verminderd worden en de redders van kategorie 4 mogen voorlopig niet optreden in verhoogde klimatologische omstandigheden. Indien deze redders na verloop van één jaar niet verbeterden (d.w.z. niet in kategorie 3 konden opgenomen worden), worden zij voor training en interventie in verhoogde klimatologische omstandigheden uitgesloten. De in kategorie 5 geklasseerde redders worden voor hoge temperatuur uitgesloten.

b) Wij hebben een middel vastgesteld om de evolutie van de fysische kapaciteiten van een redder in het verloop van tijd te volgen.
Hiervoor volstaat het na te gaan op welke wijze de door hem behaalde « Kempen »-waarden bij iedere oefening veranderen in vergelijking met het gemiddelde van de « Kempen » van deze trainingen.

c) Tevens hebben wij onze selektiekriteria gekontroleerd. Vroeger hebben wij bepaald dat een individu normaliter geschikt is voor arbeid in verhoogde klimatologische omstandigheden wanneer :
— Hij zijn normale dagelijkse werk in warme atmosfeer verricht.
— Hij niet meer dan 5 kg meer weegt dan zijn ideale lichaamsgewicht.
— Hij gewoonlijk zware fysische arbeid verricht.
— Het door hem bij gelegenheid van zijn eerste training in verhoogde klimatologische omstandigheden bereikte aantal « Kempen »-waarden binnen de normale grenzen ligt (deze grenzen zijn afhankelijk van de aard van de opgelegde training).

Deze selektiekriteria werden opgesteld aan de hand van de eerste vermoeidheidsindex en worden in hun waarde bevestigd bij gebruik van de nieuwe wijze van berekenen van de index.

d) Wij hebben onze kurven voor de bepaling van de interventieduur aan de hand van de temperatuur en van de inspanning gepreciseerd.
Deze kurven staan weergegeven op figuur 3.
Zij verschillen van de vorige gelijkaardige kurven, omdat de abscis niet meer de vochtige temperatuur maar wel de Amerikaanse effektieve temperatuur aangeeft.
Wij hebben deze kurven aldus kunnen wijzigen, omdat wij hebben kunnen bepalen dat er een

tervention en fonction des températures effectives américaines ont été fixées en admettant que la charge moyenne du sauveteur en cas d'intervention pouvait atteindre 170 KS.

nauwe korrelatie bestaat tussen de Amerikaan effektieve temperatuur en onze vermoeidheidsi dex.

De kurven voor de bepaling van de interventi duur aan de hand van de Amerikaanse effektie temperatuur werden getekend met aanvaarding va 170 KS als gemiddelde fysische belasting van e redder in geval van interventie.

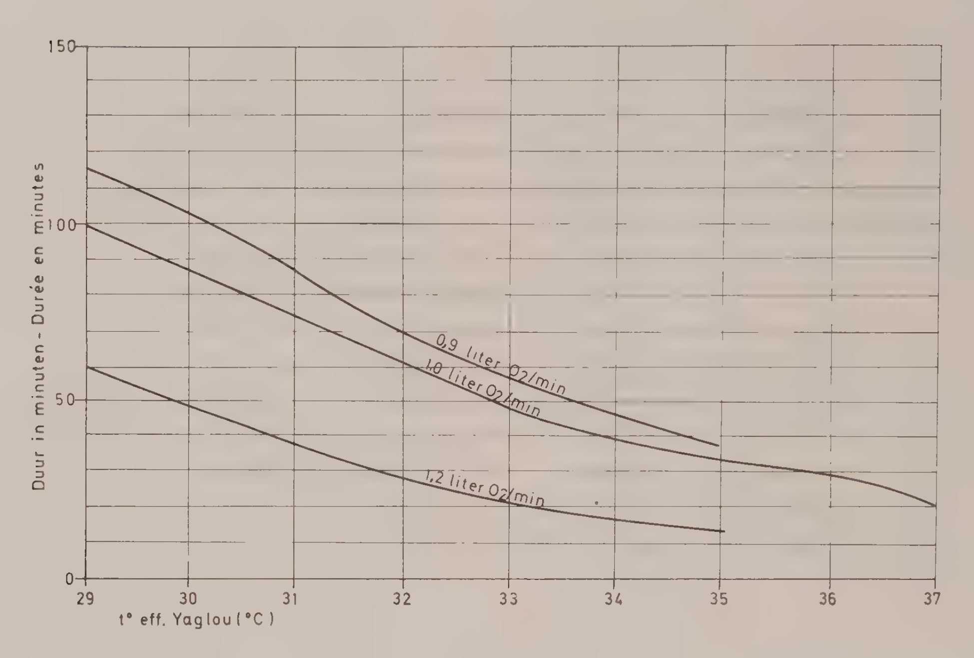


Fig. 3.

Diagram voor de bepaling van de duur van een interventie met gebruik van een ademhalingstoestel van het type « Dräger » of « Auer », in funktie van de heersende temperatuur en de geleverde inspanning.

Diagramme permettant de déterminer le temps d'intervention avec appareil respiratoire à circuit fermé du type « Dräger » ou « Auer » en fonction de la température ambiante et de l'effort fourni.

e) Comparé entre eux les divers appareils respiratoires. Le même exercice exécuté par les mêmes sauveteurs dans des conditions d'ambiance identiques avec des appareils respiratoires différents nous a permis, grâce à l'indice de fatigue calculé pour l'ensemble des sauveteurs, de déterminer un classement des appareils respiratoires normalement utilisés. Il est certain que les appareils refroidis au moyen de la glace carbonique, malgré le poids supplémentaire dû à la glace carbonique, sont mieux supportés que les autres aux hautes températures.

e) Wij hebben de verschillende ademhalingstoestelle van het type « met gesloten omloop » onderlin vergeleken.

Door dezelfde redders een zelfde oefening i identieke klimatologische omstandigheden maa met telkens verschillende ademhalingstoestellen laten uitvoeren, konden wij door middel van c voor het geheel van de redders berekende ve moeidheidsindex een klassifikatie van de norma gebruikte ademhalingstoestellen doorvoeren. Hie uit blijkt dat de met behulp van koolzuurijs ve koelde ademhalingstoestellen meer dan de ande geschikt zijn voor gebruik in verhoogde klimatol gische omstandigheden, zulks ondanks de door c toevoeging van koolzuurijs veroorzaakte gewicht vermeerdering.

Nous avions trouvé précédemment une bonne corrélation entre notre indice de fatigue et la température effective américaine. Nous avons vérifié si cette corrélation existait encore avec notre nouvel indice.

Les résultats sont donnés dans le tableau 3 :

TABLEAU 3.

'empérature effective	Effort moyen			
	1,00 litre O_2/min Durée 78 min		1,04 litre O_2/min Durée 108 min	
	Indice moyen		Indice moyen	
	Ancien	Nouveau	Ancien	Nouveau
32 °C	133,8	143,8	153,2	165,2
30 °C	124,6	132,0	135,8	145,0
28 °C	122,2	128,2	131,6	138,8

L'indice moyen a augmenté un peu, ce qui est normal, mais la corrélation reste excellente et nos conclusions restent les mêmes : on ne gagne pas physiologiquement beaucoup à faire baisser la température effective en dessous de 30 °C effectif, mais un travail normal dans une ambiance de 30 °C effectif n'est pas excessif.

) TRAVAUX NORMAUX AU FOND DE LA MINE

. — Détermination d'un indice de charge physiolo-que d'un individu, suite à un travail musculaire cécuté au fond de la mine (effort physique moins ıutenu, ambiance qui peut être chaude, mais effort ? longue durée : 6 heures de travail à front).

Nous avons cherché à voir si la charge physiologique un individu après un travail d'un poste (8 heures) ɔuvait aussi être estimé au moyen de l'indice de fatiue, c'est-à-dire en KS. Nous avons fait de très nom-euses mesures sur des individus travaillant manuelle-ıent au fond de la mine. Nous avons déterminé leur ıdice de fatigue en KS en nous basant sur trois facteurs:

) La fréquence cardiaque en fin de travail.

) La récupération de la fréquence cardiaque après trois minutes de repos assis.

) L'augmentation de température interne.

f) Reeds vroeger vonden wij een goede korrelatie tussen onze vermoeidheidsindex en de Amerikaanse effektieve temperatuur.
Wij hebben nu nagegaan of deze korrelatie ook met de nieuwe vermoeidsheidsindex bleef bestaan.

De resultaten van dit onderzoek staan in tabel 3 weergegeven.

TABEL 3.

Effektieve temperatuur	Gemiddelde inspanning			
	1,00 liter O_2/min Duur : 78 min		1,04 liter O_2/min Duur : 108 min	
	Gemiddelde index		Gemiddelde index	
	Vroegere	Nieuwe	Vroegere	Nieuwe
32 °C	133,8	143,8	153,2	165,2
30 °C	124,6	132,0	135,8	145,0
28 °C	122,2	128,2	131,6	138,8

De gemiddelde index is een weinig gestegen, hetgeen normaal is, maar de korrelatie bleef uitstekend en onze besluiten bleven dezelfde. Op fysiologisch gebied wint men niet veel door de effektieve temperatuur onder 30 °C te doen dalen, maar het uitvoeren van normale bezigheden in een effektieve temperatuur van 30 °C is niets bovenmatigs.

2°) ERGONOMISCHE ONDERZOEKINGEN BETREFFENDE HET NORMALE ONDERGRONDSE MIJNWERK

A. — Bepaling van een index van de fysiologische belasting van een individu bij het uitvoeren van spierarbeid met een minder aanhoudende fysische inspanning van lange duur (ongeveer zes uren aan het front), in de ondergrond uitgevoerd in omstandigheden met mogelijk hoge temperaturen.

Wij hebben onderzocht of de fysiologische belasting van een individu na een werkdienst eveneens kon beoordeeld worden door middel van onze vermoeidheidsindex, d.w.z. of deze belasting ook in « Kempen »-waarden uitgedrukt kon worden. Hiervoor hebben wij vele metingen uitgevoerd op personen, die in de mijnondergrond handenarbeid verrichten. Hun vermoeidheidsindex werd op basis van drie faktoren in « Kempen »-waarden uitgedrukt :

a) Hun hartslagfrekwentie op het einde van hun werkdienst.

b) De rekuperatie van hun hartslagfrekwentie na drie minuten zittende rust.

c) De stijging van hun inwendige lichaamstemperatuur.

Nous n'avons pas tenu compte de la perte de poids, parce que, contrairement à ce qui se passe pendant les travaux de sauvetage, l'individu boit pendant son travail, ni de l'opinion personnelle, l'ouvrier pouvant pour des raisons très compréhensibles ne pas toujours avouer franchement son état de fatigue.

Les résultats sont très bons et il semble que l'indice calculé avec les mêmes courbes est très représentatif de l'état physiologique de l'individu, à condition d'admettre que, après un travail d'un poste, un indice de 170 KS représente un individu très fatigué, celui de 150 KS un individu fatigué et celui de 130 KS un individu peu fatigué (voir figure 4).

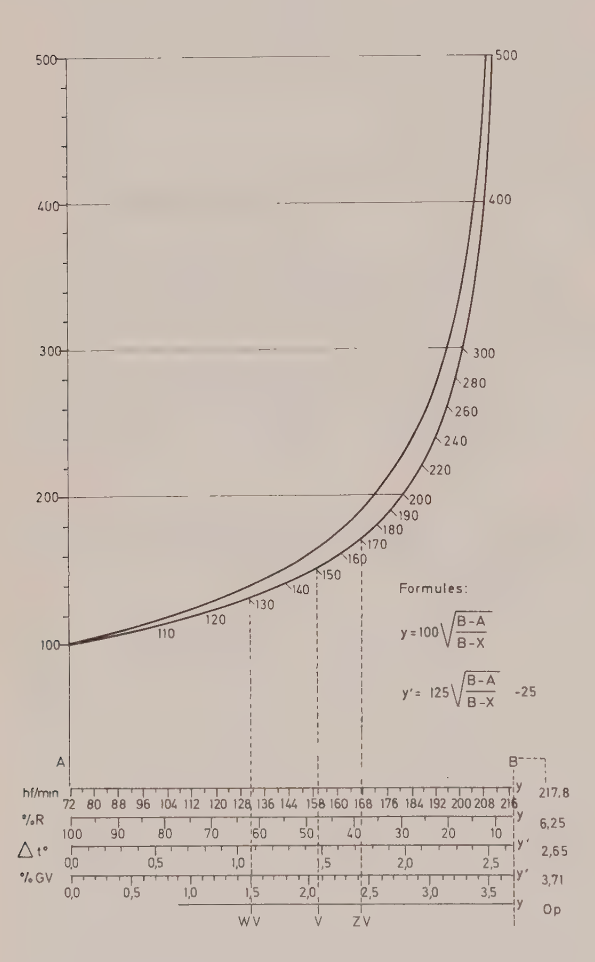


Fig. 4.

Vermoeidheidsindex voor spierarbeid in de ondergron van de mijnen.

Indice de fatigue pour travaux musculaires dans le fon de la mine.

Legende - Légende : zie fig. 1 — voir fig. 1.

B. — Application de l'indice de fatigue au cours de recherches pour améliorer les conditions de travail.

En examinant le diagramme de températures effectives qui est en relation étroite avec notre indice de fatigue, nous voyons que, si les vitesses de courant d'air sont faibles, on peut diminuer la température effective et donc la charge physiologique exprimée par l'indice de fatigue sans changer la température de l'air mais en augmentant sa vitesse.

Met het lichaamsgewichtsverlies werd geen rekenin gehouden omdat, in tegenstelling tot hetgeen tijden de uitvoering van reddingswerken gebeurt, de arbeid niet door het mondstuk of masker van een ademh lingstoestel verhinderd wordt te drinken. Daarenbove werd ook de persoonlijke beoordeling niet in aanme king genomen, omdat de arbeider om begrijpelijk redenen niet altijd genegen is de staat van zijn ve moeidheid naar waarheid weer te geven.

Uit de resultaten van dit onderzoek bleek d dezelfde kurven als die welke voor de redders gebruil worden zeer goed de fysiologische toestand van ee ondergrondse mijnarbeider weergeven, zulks op voo waarde dat men aanneemt dat een index van 170 K na een werkdienst « zeer vermoeid » uitdrukt, ee index van 150 KS « vermoeid » wil zeggen en ee arbeider met een index van 130 KS als zijnde « we nig vermoeid » mag bestempeld worden (zie figuur 4

B. — Toepassing van de « vermoeidheidsindex » b gelegenheid van proefnemingen ter verbetering van d arbeidsomstandigheden.

Bij bestudering van het diagram van de effektiev temperaturen, dat in zeer nauwe relatie met onze ver moeidheidsindex staat, zien wij dat bij geringe lucht stroomsnelheden de effektieve temperatuur en dus oo de fysiologische belasting (die door de vermoeidheids index uitgedrukt wordt) verminderd kunnen worde door de luchtstroomsnelheid te vermeerderen zonde de temperatuur van de lucht te veranderen.

l faut pourtant remarquer que le gain obtenu en mentant la vitesse de l'air est d'autant moins impor-t que la température effective de départ est plus vée.

i nous admettons une humidité relative de 80 % s un chantier, le gain en température effective enu en passant d'une vitesse de courant d'air de 5 m/s à 2,00 m/s est représenté dans le tableau 4.

Er dient nochtans opgemerkt te worden dat de door de vermeerdering van de luchtstroomsnelheid bekomen winst minder belangrijk wordt naarmate de effektieve temperatuur aan de oorsprong hoger is.

Wanneer wij 80 % als relatieve vochtigheidsgraad in een werkplaats aanvaarden, is de door vermeerdering van de luchtstroomsnelheid van 0,25 m/s tot 2,00 m/s in effektieve temperatuur bekomen winst zoals weergegeven staat op tabel 4.

TABEL 4.
TABLEAU 4.

td ts	tv th	0,25 m/s te 0,25 m/s te	2,00 m/s te 2,00 m/s te	Door vermeerdering van de luchtstroomsnelheid bekomen winst Gain obtenu par augmentation de la vitesse de courant d'air
31,0 °C	28,0 °C	28,3 °C	25,7 °C	2,6 °C
34,1 °C	31,0 °C	31,4 °C	29,5 °C	1,9 °C
35,2 °C	32,0 °C	32,4 °C	30,8 °C	1,6 °C
36,4 °C	33,0 °C	33,5 °C	32,3 °C	1,2 °C
37,5 °C	34,0 °C	34,5 °C	33,7 °C	0,8 °C

l est donc possible de gagner jusque 1,9 °C de npérature effective dans les chantiers du fond avec % d'humidité relative où la vitesse du courant d'air très faible et où la température sèche ne dépasse ; 34 °C et l'humide 31 °C, en faisant passer la esse de l'air de 0,25 m/s à 2,00 m/s.

A noter qu'à ce moment la température effective de 29,5 °C, donc en dessous des 30,0 °C que nous ons considérés comme limite. Si la vitesse du courant ir est élevée ou si les températures sèches et humides passent respectivement 34 °C et 31 °C, le gain enu en augmentant la vitesse du courant d'air vient beaucoup moins important. Il faut alors pour éliorer les conditions physiques soit refroidir l'air qui est coûteux et très difficile), soit refroidir ndividu, soit peut-être trouver un rythme de travail erné avec des temps de repos dans une atmosphère is froide.

Nos recherches ont été dirigées dans ce sens. Elles ncernent :

Effet de l'augmentation de la vitesse du courant d'air dans les travaux aérés par aérage secondaire.

Essais divers pour améliorer les conditions de travail dans de très hautes températures.

In de ondergrondse werkplaatsen met een relatieve vochtigheidsgraad van 80 %, met een zeer geringe luchtstroomsnelheid en met een droge en vochtige temperatuur van respektievelijk niet meer dan 34 °C en 31 °C is het dus mogelijk 1,9 °C in effektieve temperatuur te winnen door de luchtstroomsnelheid van 0,25 m/s naar 2,00 m/s op te voern.

Te noteren valt dat op dat ogenblik de effektieve temperatuur 29,5 °C zal bedragen, hetgeen dus beneden de door ons toegelaten grens van 30,0 °C ligt. Wanneer de luchtstroomsnelheid hoog is of wanneer de droge en vochtige temperatuur meer bedraagt dan respektievelijk 34 °C en 31 °C, wordt de door vermeerdering van de luchtstroomsnelheid bekomen winst minder belangrijk. Om alsdan de fysische arbeidsomstandigheden te verbeteren, moet men ofwel de lucht verkoelen (hetgeen zeer kostelijk en zeer moeilijk te verwezenlijken is), ofwel het individu verkoelen, ofwel een arbeidsritme zoeken, afgewisseld met rustperioden in een meer koele atmosfeer.

Onze opzoekingen gingen meer deze laatste richting uit. Zij betroffen :

a) Het effekt van de vermeerdering van de luchtstroomsnelheid in werkplaatsen met sekundaire luchtverversing.

b) Diverse proefnemingen ter verbetering van de arbeidsomstandigheden in werkplaatsen met zeer hoge temperatuur.

a) *Effet de l'augmentation de la vitesse du courant d'air dans les travaux aérés par aérage secondaire.*

L'air amené à front d'un travail préparatoire sert à :

a) Assainir le lieu de travail.
b) Refroidir le lieu de travail dans la mesure du possible.

Le volume d'air amené est forcément limité et, s'il parvient à assainir le lieu de travail, il ne permet pas toujours de créer le climat désiré.

La vitesse du courant d'air au chantier est relativement faible. C'est un cas où on peut essayer d'améliorer les conditions d'ambiance de travail, uniquement par augmentation de la vitesse du courant d'air.

Nous avons en premier lieu examiné la possibilité pratique de brasser l'air à front, de façon à obtenir la meilleure répartition du courant d'air.

Après de nombreuses expériences dans notre galerie d'essais, la disposition que nous avons trouvé la meilleure est celle représentée figure 5. La ventilation principale est aspirante et nous ajoutons deux souffleurs de ∅ 400 mm et d'un mètre de longueur, disposés comme indiqué sur la figure 5. Les souffleurs brassent l'air des fronts et la répartition du courant d'air à front est relativement uniforme comme indiqué sur la figure 5. Sans les souffleurs, la vitesse est pratiquement nulle en beaucoup d'endroits.

a) *Het effekt van de vermeerdering van de luch stroomsnelheid in werkplaatsen met sekundai luchtverversing.*

De aan het front van een voorbereidend werk to gevoerde lucht dient om :

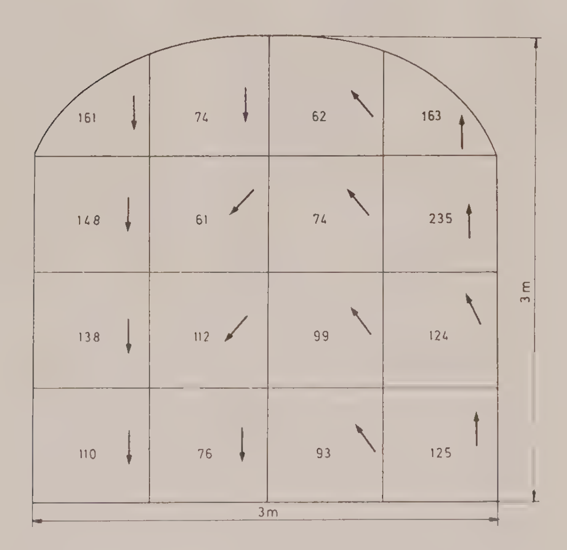
a) De atmosfeer van de werkplaats te verbeteren.
b) In de mate van het mogelijke de werkplaats verkoelen.

Het volume van de toegevoerde lucht is noodzak lijkerwijze beperkt en, ook al is het voldoende om atmosfeer van de werkplaats te verbeteren, toch lu het niet altijd het gewenste klimaat te scheppen.

De luchtstroomsnelheid in de werkplaats is betre kelijk gering. Men kan er dus trachten de arbeidso standigheden te verbeteren door alleenlijk de luch stroomsnelheid op te voeren.

Wij hebben op de eerste plaats de mogelijkhe bestudeerd om in de praktijk een betere verdeling v de lucht te bekomen door aan het front een luch werveling te doen ontstaan.

Menigvuldige proefnemingen in onze proefgale leverden ons de op figuur 5 voorgestelde disposi als de meest geschikte op. De hoofdventilatie is z gend en wij voegen er twee blazers van 400 mm do meter en van 1 m lengte aan toe, geplaatst zoals a geduid op figuur 5. Deze blazers veroorzaken e luchtwerveling aan het front, alwaar de verdeling v de toegevoerde lucht betrekkelijk uniform wordt, h geen duidelijk blijkt uit de voorstelling van figuur Zonder gebruik van de blazers is de luchtstroomsn heid op verscheidene plaatsen praktisch onbestaand



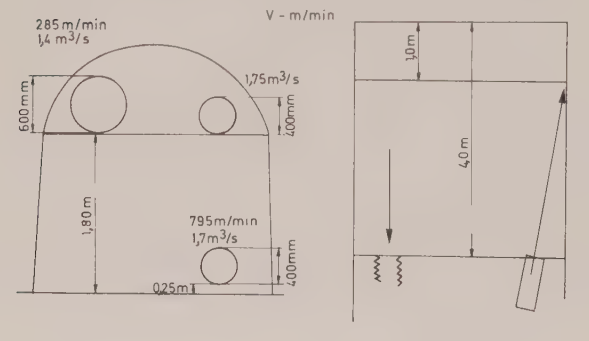


Fig. 5.

Luchtverdeling aan het front met twee gerichte persluchtblazers.

Répartition de l'air à front d'une galerie avec deux souffle brassant l'air.

.a possibilité existant d'obtenir des vitesses moyen- de 1,5 m/s à 2,0 m/s et plus, nous avons voulu r en laboratoire (dans notre galerie d'exercice) le n que l'apport d'une telle ventilation apportait. us avons choisi un travail préparatoire du fond chaud. Nous avons été sur place mesurer :

Les températures sèches et humides moyennes (35 °C sec et 28 °C humide).

Nous avons mesuré la consommation d'oxygène d'un ouvrier exécutant un travail lourd depuis le moment où il entrait dans la galerie jusqu'au moment où il en sortait (le transport de la galerie au puits se faisait par train). Cette consommation d'oxygène est représentée figure 6 par le trait continu fin.

Gezien de mogelijkheid bestond om gemiddelde luchtstroomsnelheden van 1,5 m/s à 2 m/s en meer te bekomen, hebben wij in laboratorium (d.w.z in onze oefengalerijen) onderzocht welke winst een zulkdanige ventilatie zou kunnen opleveren. Voor dit onderzoek kozen wij een voorbereidend werk in een zeer warme werkplaats, waarin wij :

a) De gemiddelde droge (35 °C) en vochtige (28 °C) temperaturen hebben gemeten.

b) Overgingen tot het meten van het zuurstofverbruik door een arbeider met zwaar werk, zulks vanaf zijn intrede in de galerij tot op het ogenblik waarop hij deze weer verliet (het vervoer van en naar de schacht gebeurde per trein). Dit zuurstofverbruik staat op figuur 6 door middel van een fijne volle lijn aangegeven.

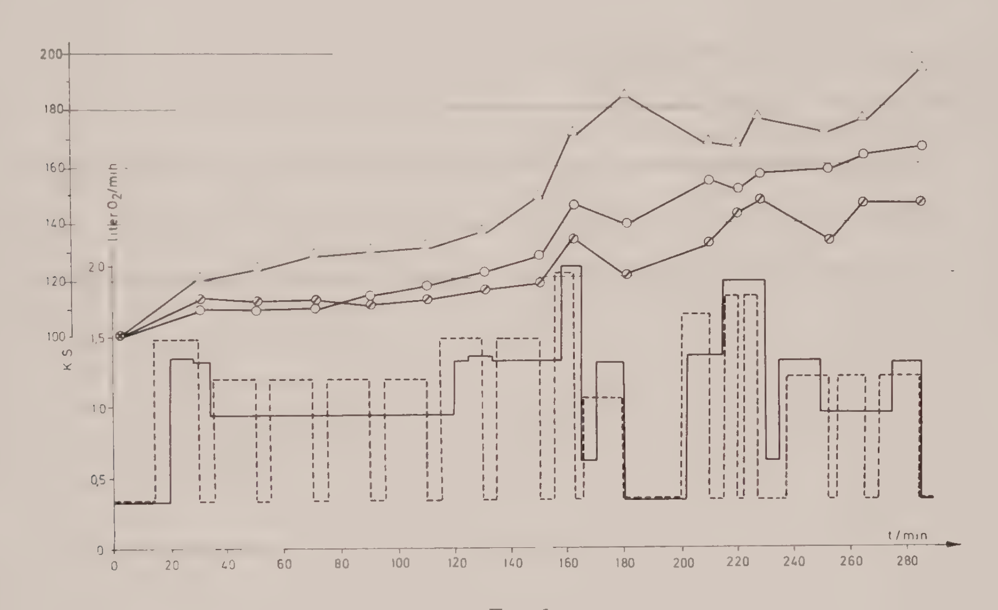


Fig. 6.
Oefening op de cyclo-ergometer bij een temperatuur van TD = 35 °C en TV = 28 °C.
Exercice sur bicyclette ergométrique dans une ambiance de 35 °C TS et 28 °C TH.

Nous avons fait exécuter exactement le même effort tal au même ouvrier dans notre chantier d'exercice, ais le profil de l'effort représenté en trait continu r la figure 6 a été remplacé par le profil en trait intillé, parce que l'effort en chantier d'exercice se isait sur bicyclette ergométrique et que les temps de édalage ne peuvent être trop longs pour une personne n habituée (on provoquerait des fatigues musculais locales anormales).

Le profil en trait continu a été remplacé par le pro- en dents de scie jugé équivalent par Dr. Petit, irecteur Général de l'Institut de Physiologie de Jniversité de Liège. Trois exercices différents ont été fectués. Pendant toute la durée des exercices, la fréence cardiaque et la température dans la bouche ont é enregistrées, de façon à suivre l'état physique de ndividu. En plus de ces mesures, nous avons déter-

Vervolgens hebben wij door dezelfde arbeider een identieke totale inspanning laten volbrengen in onze oefengalerijen, maar hierbij werd het op figuur 6 door middel van een volle lijn aangegeven inspanningsprofiel vervangen door hetgeen in puntlijn weergegeven wordt, omdat in de oefengalerijen de inspanning op een cyclo-ergometer verwezenlijkt werd en de duur van het pedaleren voor een persoon die zulks niet gewoon is niet al te lang mag vastgesteld worden, vermits men abnormale lokale spiervermoeidheid dient te vermijden.

Het profiel, voorgesteld door een volle lijn, werd vervangen door het in kanteeltand afgebeelde profiel, dat door prof. dr. Petit van het Fysiologisch Instituut van de Universiteit van Liège als gelijkwaardig beoordeeld werd. Drie verschillende oefeningen werden uitgevoerd. Tijdens hun gehele duur werden de hartslagfrekwentie en de mondtemperatuur geregistreerd,

miné la récupération de la fréquence cardiaque après trois minutes de repos à chaque pause. Nous pouvions ainsi calculer notre index à tout moment.

— Le premier exercice a été fait avec une ventilation de 0,25 m/s à 0,50 m/s. La courbe de variation de l'indice est représentée figure 6 par le trait Δ—Δ—Δ. En fin d'exercice, il approche de la valeur de 180 KS, ce que nous qualifions de « très fatigué » et même un peu au-delà.

— Le deuxième exercice a été fait avec une ventilation de 1,50 m/s. La courbe de variation de l'indice est représentée figure 6 par le trait —Ø—Ø—. L'indice à la fin de l'exercice atteint environ 145 KS. D'après notre classification, l'ouvrier serait entre « peu fatigué » et « fatigué », mais approchant de « fatigué ».

— Un troisième exercice a été fait en gardant la ventilation entre 0,25 m/s et 0,50 m/s, mais en refroidissant l'individu par application de glace carbonique à la nuque et aux jambes.

La courbe de variation de l'indice est représentée figure 6 par le trait —O—O—. L'indice en fin d'exercice atteint environ 160 KS. D'après notre classification, l'ouvrier serait entre « fatigué » et « très fatigué ».

En conclusion, la ventilation serait très bénéfique. La température effective passe d'ailleurs de 29,5 °C à 28,0 °C environ.

Si on ne peut augmenter la vitesse de l'air, un moyen d'améliorer les conditions de travail de l'ouvrier est de lui appliquer de la glace carbonique à la nuque et aux jambes (ce qui gêne le moins au point de vue travail) pour le refroidir. Le résultat est moins bon que l'augmentation de la ventilation, mais est quand même très appréciable.

Nous avons essayé de nous rendre compte si cette solution de brasser l'air à front était possible et, si oui, quel bénéfice on pourrait en retirer dans les travaux du fond.

La figure 7 schématise la situation à front d'un travail préparatoire avant et après brassage du courant d'air au moyen de souffleurs.

A remarquer que les deux souffleurs de Ø 400 mm, placés pour souffler à front, n'étaient réglés que pour donner la moitié de leur débit. Les résultats sont repris dans le tableau 5.

Le gain en température effective est important et pourrait l'être davantage si les deux souffleurs avaient donné leur débit maximum.

zodat de fysische toestand van de proefpersoon besten dig kon gevolgd worden. Daarenboven werd na iedere onderbrekingsperiode na drie minuten rust telkens de rekuperatie van de hartslagfrekwentie berekend. Op die manier kon op ieder ogenblik de vermoeidheidsindex vastgesteld worden.

— De eerste oefening werd verricht met een ventilatie van 0,25 m/s à 0,50 m/s. De kurve van de index variatie staat op figuur 6 met de lijn Δ—Δ—Δ aangeduid. Op het einde van de oefening bereik deze kurve de waarde van 180 KS, hetgeen wi als iets meer dan « zeer vermoeid » beschouwen.

— De tweede oefening werd gedaan met een venti latie van 1,50 m/s. De kurve van de indexvariatie staat op figuur 6 met de lijn Ø—Ø—Ø weer gegeven. Op het einde van de oefening bereikt deze kurve de waarde van 145 KS, hetgeen bete kent dat de arbeider zich situeert tussen « weinig vermoeid » en « vermoeid », waarbij hij deze laat ste kwaliteit benadert.

— De derde oefening werd evenals de eerste met een ventilatie van 0,25 m/s à 0,50 m/s uitgevoerd maar ditmaal werd het individu verkoeld door plaatsing van koolzuurijs in de nek en tegen de benen.

De kurve van de indexvariatie staat op figuur 6 met de lijn —O—O— getekend. Op het einde van de oefening bereikt deze kurve de waarde van 160 KS, hetgeen wij beoordelen als zijnde tussen « vermoeid » en « zeer vermoeid ».

Tot besluit kan gezegd worden dat een ventilati zeer voordelig is. De effektieve temperatuur daal trouwens van 29,5 °C tot ongeveer 28,0 °C.

Wanneer de luchtstroomsnelheid niet kan vermeer derd worden, kunnen de arbeidsomstandigheden ver beterd worden door het individu te verkoelen door middel van in de nek en tegen de benen geplaats koolzuurijs, hetgeen hem op het gebied van arbeids uitvoering het minst zal hinderen. Het resultaat va deze verkoeling is minder voordelig dan bij vermeer dering van de luchtstroomsnelheid, maar is toch alles zins gevoelig.

Wij hebben getracht ons rekenschap te geven va de mogelijkheid van het scheppen van een luchtwer veling aan het front en, in bevestigend geval, va de omvang van de in de ondergrondse werke geboekte winst.

Figuur 7 schematiseert de toestand aan het fron van een voorbereidend werk vóór en na het scheppe van een luchtwerveling door middel van blazers me een doormeter van 400 mm en geregeld om de helf van hun normale debiet te geven. De resultaten zij op tabel 5 hernomen.

De winst op het gebied van effektieve temperatuu is omvangrijk en zou nog meer hebben kunnen bedra gen wanneer de beide blazers hun maximaal debi hadden ontwikkeld.

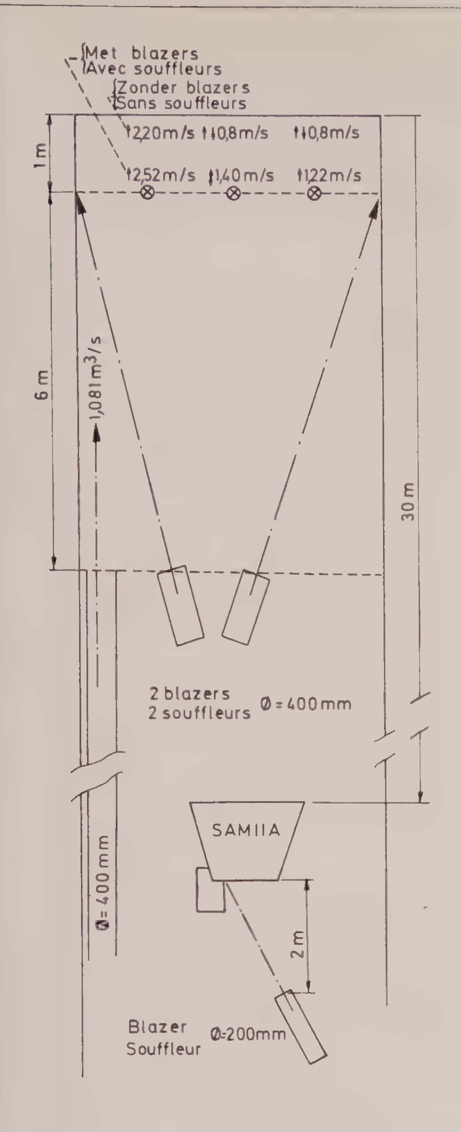


Fig. 7.

Verdeling van de verluchting.

Répartition de la ventilation.

TABEL 5.
TABLEAU 5.

Temperatuurmetingen / Mesure de température		Zonder blazers / Sans souffleurs				Met blazers / Avec souffleurs			
		td ts	tv th	m/min	te	td ts	tv th	m/min	te
Op één meter van het front / A un mètre du front	A	34,6	26,0	132	26,2	34,3	25,4	150	25,5
	B	34,6	26,0	50	27,3	34,3	25,4	85	26,3
	C	34,6	26,0	50	27,3	34,3	25,4	75	26,4
Op het uiteinde van de kokers / A l'extrémité des canars		34,6	26,5	50	27,7	33,7	25,0	80	25,8
Op de standplaats van de machinist van de schraperlier / Au poste du machiniste du treuil de raclage		35,4	27,2	0	29,5	34,8	25,4	150	25,8

L'indice de fatigue a été mesuré pour trois ouvriers différents qui exécutaient leur travail habituel une fois sans souffleur et une fois avec souffleurs. Les résultats obtenus sont donnés figure 8. Ces résultats, qui sont uniquement exemplatifs, indiquent le gain considérable obtenu par le brassage de l'air.

De vermoeidheidsindex werd berekend voor drie verschillende arbeiders, die hun gewone werk eenmaal met blazers en eenmaal zonder blazers uitvoerden. De bekomen resultaten staan weergegeven op figuur 8. Zij zijn alleenlijk een voorbeeld en wijzen op de aanzienlijke winst, bekomen door het scheppen van een luchtwerveling.

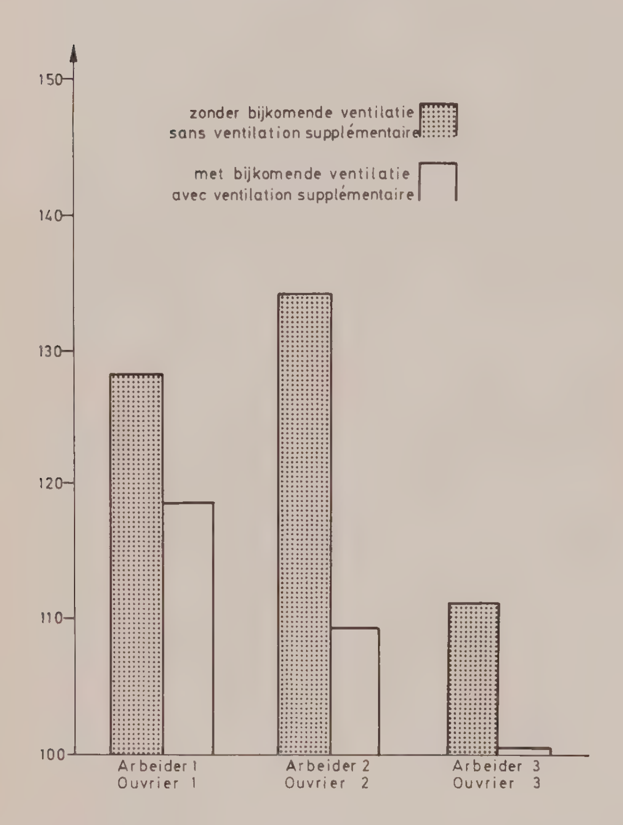


Fig. 8.

Vermoeidheidsindex na een werkdienst aan het front van een galerij, met en zonder bijkomende ventilatie.

Indice de fatigue après un poste de travail à front d'une galerie, avec et sans ventilation supplémentaire.

b) *Essais divers pour améliorer les conditions de travail dans de très hautes températures.*

a) Essais dans notre chantier d'exercice. Travail dans une ambiance de 42 °C sec et 34 °C humide sur bicyclette ergométrique. L'individu produisait un effort de 80 watts pendant 7 min avec une ventilation de 0,7 m/s à 1,0 m/s, suivi d'un repos dans la même ambiance mais avec une ventilation de 3,0 m/s. La fréquence cardiaque et la température à la bouche ont été relevées toutes les minutes. Le diagramme figure 9 donne ces valeurs. Nous voyons que la fréquence cardiaque augmente rapidement, de même que la température dans la bouche. Nous avons arrêté après 23 min, la fréquence cardiaque atteignant déjà 150/min et la température dans la bouche dépassant 38 °C.

Nous avons laissé l'individu récupérer dans la même ambiance mais avec une ventilation de 3 m/s et air refroidi au moyen de glace carbonique. Il est remarquable que la température interne a continué à monter au cours de la période de repos pendant 20 min, puis qu'elle s'est stabilisée à 38,4 °C avant de diminuer.

b) *Diverse proefnemingen ter verbetering van de arbeidsomstandigheden in werkplaatsen met zeer hoge temperaturen.*

a) In de oefengalerijen van het C.C.R. werd aan het individu in een temperatuur van td = 42 °C en tv = 34 °C gedurende 7 min een inspanning van 80 watt op de cyclo-ergometer opgelegd bij een ventilatie van 0,7 m/s à 1,0 m/s, gevolgd door een rust in dezelfde temperatuur maar bij een ventilatie van 3,0 m/s. Hierbij werden om de minuut de hartslagfrekwentie en de mondtemperatuur genoteerd. Op het diagram van figuur 9 zien wij dat hartslagfrekwentie en mondtemperatuur zeer snel stijgen. De oefening werd na verloop van 23 minuten gestopt met een hartslagfrekwentie van 150/min en een mondtemperatuur van meer dan 38 °C.

Dan lieten wij de proefpersoon rekupereren in dezelfde atmosfeer, doch ditmaal met een ventilatie van 3 m/s en met een verkoeling door middel van koolzuurijs. Het was opvallend dat de inwendige lichaamstemperatuur tijdens deze rust nog gedurende 20 minuten bleef stijgen en zich vervolgens stabiliseerde op 38,4 °C alvorens te verminderen.

Het bleek dus dat in zulke omstandigheden zelf

Dans ces conditions, un repos, même avec ventilation supplémentaire, ne permet pas un travail de plus de 25 minutes.

Essais en chantier d'exercice. Travail dans une ambiance d'environ 42 °C sec et 34 °C humide sur bicyclette ergométrique. L'individu produisait un effort de 80 watts pendant 10 min avec une ventilation de 0,7 m/s à 1,0 m/s, suivi d'un repos variant entre 5 min et 10 min dans une ambiance d'environ 36 °C sec, 32 °C humide et une ventilation de 2,00 m/s à 2,50 m/s. Cette ambiance est obtenue en plaçant l'individu devant un souffleur qui aspire l'air ambiant et à la sortie duquel on a placé un bloc de 20 kg de glace carbonique. La fréquence cardiaque et la température dans la bouche ont été enregistrées toutes les minutes. Le diagramme figure 10 donne ces valeurs.

Les résultats sont excellents : après 140 min de travail dans ces conditions la fréquence cardiaque, après 3 minutes de repos, avoisinait 120/min et la température à la bouche 38,2 °C. Lors du dernier effort, la fréquence cardiaque avait atteint 170/min et la température dans la bouche 38,2 °C. Son indice de fatigue était de 150 KS ce qui le classe dans la catégorie « fatigué ».

het aanbrengen van een bijkomende verluchting tijdens de rustperiode een arbeid met een duur van meer dan 25 minuten niet mogelijk maakt.

b) In de oefengalerijen van het C.C.R. werd aan het individu in een temperatuur van ongeveer td = 42 °C en tv = 34 °C gedurende 10 min een inspanning van 80 watt op de cyclo-ergometer opgelegd bij een ventilatie van 0,7 m/s à 1,0 m/s, gevolgd door een rustperiode van afwisselend 5 min en 10 min in een temperatuur van ongeveer td = 36 °C en tv = 32 °C en bij een ventilatie van 2,0 m/s à 2,5 m/s. Het individu was hierbij geplaatst aan een blazer die de omgevende lucht aanzoog en aan de uitgang van dewelke een blok van 20 kg koolzuurijs geplaatst werd. De hartslagfrekwentie en de mondtemperatuur werden om de minuut genoteerd. De uitstekende resultaten staan weergegeven op het diagram van figuur 10.

Na verloop van 140 min arbeid en 3 min rust bereikte de hartslagfrekwentie 120/min en bedroeg de inwendige lichaamstemperatuur 38,2 °C. Na afloop van de laatste inspanning bedroegen de hartslagfrekwentie en de inwendige lichaamstemperatuur respektievelijk 170/min en 38,2 °C. De waarde van de vermoeidheidsindex was 150 KS, hetgeen overeenstemt met de waardering « vermoeid ».

Fig. 9.
Voorbereidende oefening op de cyclo-ergometer.
Exercice préparatoire sur bicyclette ergométrique.

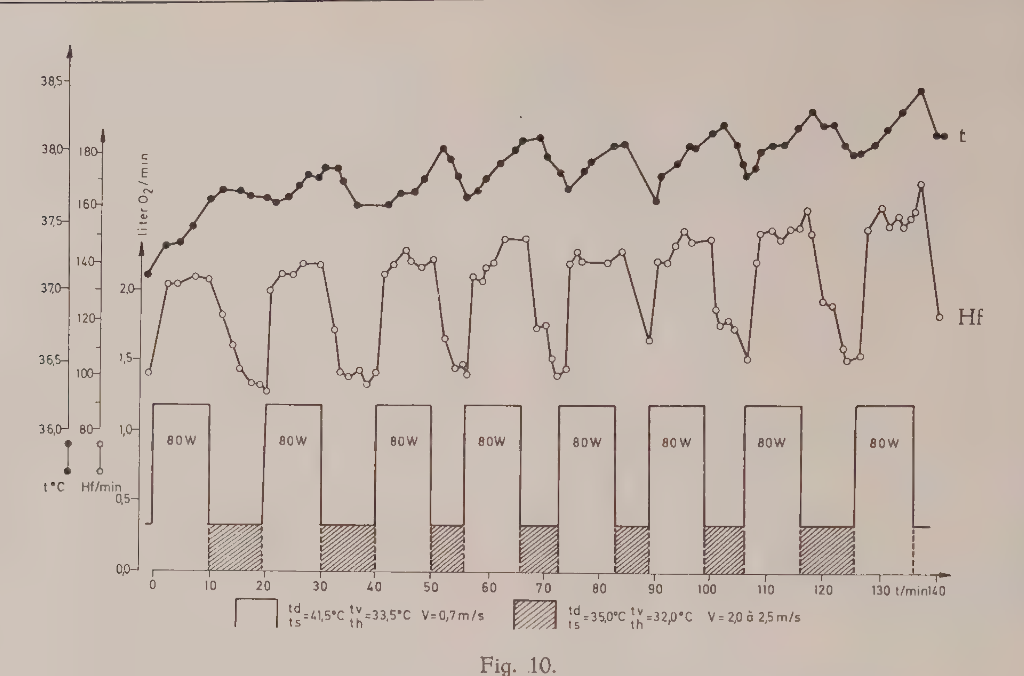


Fig. 10.
Kanteeloefening op de cyclo-ergometer met verkoeling door koolzuurijs tijdens de rustperioden.
Exercice en créneaux sur bicyclette ergométrique avec refroidissement par de la glace carbonique pendant les périodes de repos.

En examinant le diagramme, on s'apperçoit que :

— La récupération est excellente à chaque repos au point de vue température et fréquence cardiaque.

— Cinq minutes de récupération suffisent après un travail de 10 minutes. Au-delà de 5 minutes, le gain est très minime.

c) Essais en chantier d'exercice. Nous avons représenté dans notre chantier d'exercice les conditions de travail d'un individu qui travaille dans une ambiance de 41,5 °C sec et 33,5 °C humide. Les parcours aller et retour sont de 40 minutes. L'ouvrier effectue ces parcours par étapes. Il marche lentement pendant 10 min, puis se repose 5 min devant un souffleur où se trouve un bloc de glace carbonique de 20 kg, et ainsi de suite. Pendant la période de travail d'une durée de 180 min, qui s'effectue à poste fixe, l'ambiance est aussi améliorée par un souffleur avec 20 kg de glace carbonique. Les ambiances étaient donc en moyenne : pendant la marche 41,5 °C sec et 33,5 °C humide et une ventilation de 0,7 m/s à 1,0 m/s, et pendant les périodes de repos à l'aller et au retour, de même que pendant le travail, 35,0 °C sec, 32,0 °C humide et une ventilation de 2,0 m/s à 2,5 m/s. Pendant la marche, qui est forcément lente, nous avons admis un travail de 0,8 litre O_2/min, obtenu en faisant marcher l'individu sur un tapis roulant. Pendant la période de travail, celui-ci a varié de 1,5 litre O_2/min à 0,8 litre O_2/min, alternant avec des périodes de repos.

Bij bestudering van het diagram stelt men va

— Dat de rekuperatie bij iedere rustperiode u stekend is op het gebied van hartslagfrekwen en inwendige lichaamstemperatuur.

— Dat in dergelijke omstandigheden 5 min rek peratie volstaan na een inspanning met e duur van 10 min. Langer dan 5 min rus levert slechts een minieme winst op.

c) In de oefengalerijen van het C.C.R. hebben de arbeidsomstandigheden in een temperatuur v td = 41,5 °C en td = 33,5 °C nagebootst.

De duur van de verplaatsing naar en van de we plaats bedroeg 40 min en deze verplaatsing w in etappen afgelegd, d.w.z. dat na iedere perio van 10 min langzame mars telkens gerust w voor een door middel van een blok van 20 koolzuurijs verkoelde blazer. Dezelfde verkoelin wijze werd toegepast gedurende de 100 min w kelijke arbeid op een vaste plaats.

De klimatologische omstandigheden bedroeg gemiddeld :

— Gedurende de verplaatsing :
td = 41,5 °C
tv = 33,5 °C
Luchtstroomsnelheid = 0,7 m/s à 1,0 m/s

— Tijdens de rustperioden bij de verplaatsing gedurende het werk :
td = 35 °C
tv = 32 °C
Luchtstroomsnelheid = 2,0 m/s à 2,5 m/s



Fig. 11.

Kanteeloefening op de cyclo-ergometer met verkoelingsperioden (koolzuurijs).

Exercice en créneaux sur bicyclette ergométrique avec périodes de refroidissement (glace carbonique).

Le diagramme figure 11 donne le profil de l'exercice. Les parties hachurées représentent la marche dans 41,5 °C sec et 33,5 °C humide. La courbe —Ø—Ø— représente la variation de l'indice de fatigue en KS. Cet indice a atteint 172 après 260 minutes. D'après notre appréciation, l'individu devait être « très fatigué ».

Nous avons repris le même exercice dans l'ambiance de 41,5 °C sec et 33,5 °C humide mais, au lieu de refroidir l'individu pendant les périodes de repos à l'aller et au retour et pendant la période de travail en le plaçant devant un souffleur dans lequel nous avions placé un bloc de 20 kg de glace carbonique, nous avons fait endosser à l'individu une veste refroidie par l'air comprimé détendu à raison de 800 litres/min.

La courbe —O—O— donne la variation de l'indice de fatigue. La veste ventilée semble moins efficace au début du travail, mais plus efficace à la fin. L'indice final est de 158 KS. L'individu, d'après notre appréciation se trouve dans un état entre « fatigué » et « très fatigué ».

A titre d'expérience, des travaux dans des conditions à peu près semblables ont été exécutés dans le fond sous contrôle. Les résultats ont été excellents.

Ter verbeelding van de mars tijdens de verplaatsing, werd in de oefengalerijen aan de proefpersoon een inspanning met een zuurstofverbruik van 0,8 liter zuurstof per minuut op een roltapijt-ergometer opgelegd. Gedurende de representatie van het werk varieerde het zuurstofverbruik van 1,5 liter/min naar 0,8/min, zulks met inschakeling van rustperioden.
Het diagram van figuur 11 geeft een aanduiding van het profiel van de opgelegde oefening. De gearceerde kantelen stellen de verplaatsing voor. De lijn Ø—Ø—Ø geeft ons de variatie van de vermoeidheidsindex, die na verloop van 260 min een waarde van 172 KS bereikte, hetgeen overeenstemt met de kwalifikatie « zeer vermoeid ».
Wij hernamen vervolgens dezelfde proefneming, maar ditmaal met verkoeling door middel van een speciale vest, verkoeld met 800 liter/min ontspannen perslucht. Op het diagram geeft de lijn —O—O— ons de variatie van de vermoeidheidsindex.
Het gebruik van zulkdanige verkoelde vest lijkt minder doeltreffend te zijn bij het begin, maar geeft op het einde wel goede resultaten.
De eindindex 158 KS zijnde, situeren wij de toestand van het individu tussen « vermoeid » en « zeer vermoeid ».

Bij wijze van vergelijking werden in de ondergrond van een Kempische bedrijfszetel gelijkaardige proefnemingen gedaan. Ook hierbij werden uitstekende resultaten bereikt.

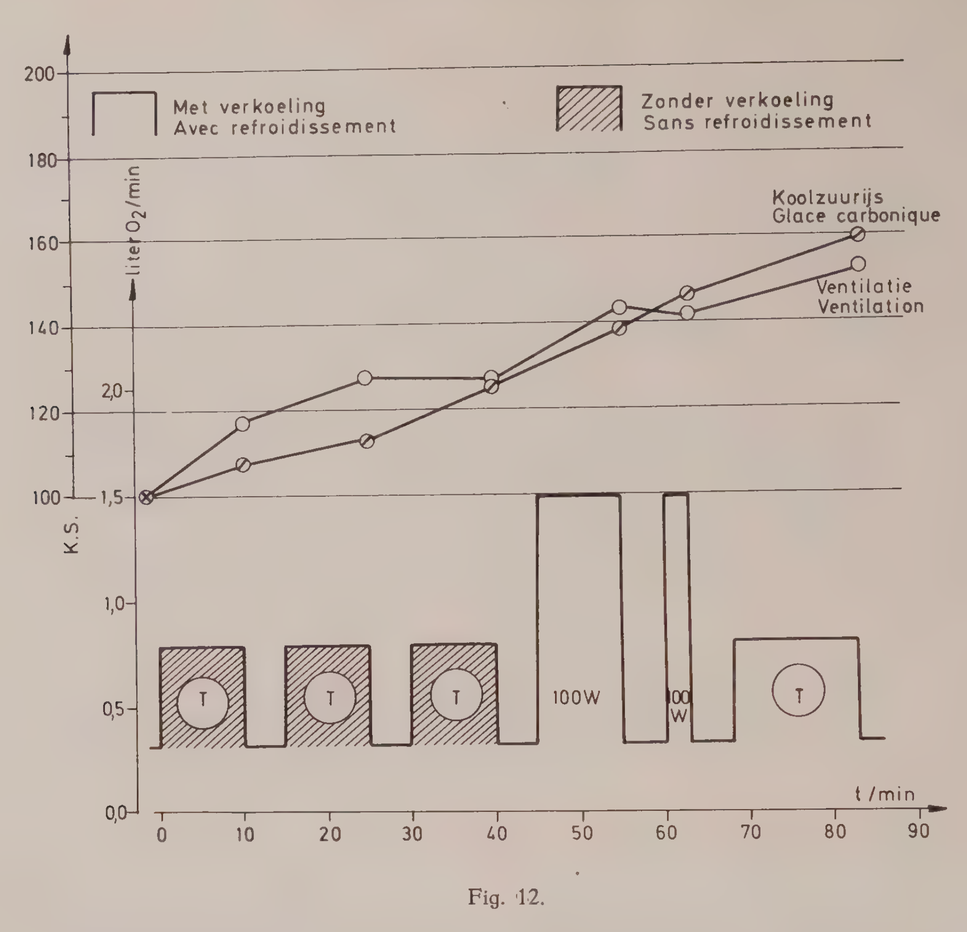


Fig. 12.

Vergelijking van afkoeling door koolzuurijs en ventilatie onder een vest.

Comparaison entre refroidissement par glace carbonique et ventilation sous la veste.

d) Essais en chantier d'exercice. Nous avons effectué deux essais d'orientation pour comparer l'effet de refroidissement individuel d'une veste refroidie à la glace carbonique et celui d'une veste ventilée par de l'air comprimé détendu à raison de 800 litres/min. Le diagramme figure 12 représente le profil de l'effort demandé. Tout le travail a été effectué dans une ambiance de 42 °C sec et 32 °C humide et une ventilation de 0,7 m/s à 1,0 m/s. Le travail représenté par les parties hachurées a été effectué sans refroidissement, les repos et le travail représenté par les parties non hachurées ont été effectués en portant soit la veste refroidie à la glace carbonique, soit la veste ventilée.

La courbe —∅—∅— représente la variation de l'indice avec la veste refroidie à la glace carbonique et la courbe —O—O— représente la variation de l'indice avec la veste refroidie à l'air comprimé détendu. Les deux courbes sont très voisines. Les deux moyens de refroidissement sont à peu près équivalents.

Il semblerait pourtant, de même que dans le diagramme figure 12, que l'effet de la veste ventilée

d) In de oefengalerijen van het C.C.R. werden tw oriëntatieproeven verricht met het oog op de v gelijking van het verkoelende effekt van een d middel van koolzuurijs verkoelde vest en een d 800 liter/min ontspannen perslucht verkoe vest. Het profiel van de opgelegde inspann staat weergegeven op het diagram van figuur
De geplande inspanning werd verricht in een te peratuur van td = 42 °C en tv = 32 °C, zu met een ventilatie van 0,7 m/s à 1,0 m/s.
De op het diagram gearceerde gedeelten stellen inspanning zonder verkoeling voor, terwijl andere gedeelten de rust- en arbeidsperioden n verkoeling door middel van koolzuurijs of v perslucht aanduiden.
De kurve ∅—∅—∅ stelt de variatie van de v moeidheidsindex bij verkoeling met koolzuu voor en de kurve O—O— is de weergave v deze variatie bij verkoeling door middel van persluchtvest. De beide kurven benaderen elk ten zeerste, zodat mag besloten worden dat twee beproefde verkoelingsmiddelen omzegge gelijkwaardig zijn.
Toch moet hierbij aangestipt worden dat een d danig geventileerde vest in het begin minder

soit moins efficace au début et plus efficace à la fin que l'effet du refroidissement à la glace carbonique. Il faudrait faire des mesures plus précises (température de la peau, etc...) pour en trouver la raison.

e) Essais en chantier d'exercice. Nous avons effectué deux essais de 105 min dans une ambiance avec une température de 42 °C sec et 32 °C humide.

Le diagramme figure 13 donne le profil de l'effort demandé. Dans le premier exercice le tronc de l'individu était refroidi au moyen d'une veste avec de la glace carbonique et ses jambes au moyen de guêtres contenant de la glace carbonique. Au départ il portait environ 10 kg de glace carbonique. La variation de l'indice de fatigue est représentée par le trait —O—O— sur le diagramme figure 13. Cet indice a atteint 165 KS, ce qui signifie que l'individu était presque arrivé à la grande fatigue. Dans le deuxième exercice, identique au premier, l'individu était refroidi de la même façon, mais nous avions en plus ajouté une ventilation sous la veste.

Deux tuyaux amenaient l'air de ventilation : un dans le dos et un sur la poitrine. Le débit d'air dans chacun de ces tuyaux a varié de 40 litres/min à 100 litres/min. Contrairement aux expériences précédentes, l'air de ventilation n'était pas de l'air comprimé détendu, mais de l'air ambiant, propulsé dans chaque tuyau par un éjecteur à air comprimé,

op het einde meer doeltreffend is dan bij verkoeling door middel van koolzuurijs. Om de reden hiervan te kunnen opsporen, zouden meer nauwkeurige metingen (huidtemperatuur, enz...) moetten kunnen ondernomen worden.

e) Het diagram van figuur 13 toont het profiel van een inspanning, gedurende 105 min in de oefengalerijen van het C.C.R. uitgevoerd in een temperatuur van td = 42 °C en tv = 32 °C.

Gedurende de eerste proefoefening was het bovenlichaam van de proefpersoon verkoeld door middel van een vest met koolzuurijs, terwijl hij aan de benen met koolzuurijs verkoelde beenstukken droeg. Het gewicht van het gedragen koolzuurijs bedroeg bij het vertrek 10 kg.

De variatie van de vermoeidheidsindex staat op het diagram overgegeven met de lijn O—O— en bereikte 165 KS, hetgeen overeenstemt met de kwalifikatie « zeer vermoeid ».

Gedurende een tweede identieke oefening was de proefpersoon op dezelfde wijze verkoeld, maar werd daarenboven ook nog een ventilatie onder het vest toegevoegd. Hiervoor werd de rug en de borst van het individu met lucht verkoeld, ieder via een afzonderlijke slang met een debiet tussen 40 liter/min en 100 liter/min. De ventilatielucht was ditmaal echter geen ontspannen perslucht, maar wel omgevingslucht, in beide slangen gepropulseerd door middel van een persluchtejektor, gevoed door twee kleine persluchtflessen. De ejektor en

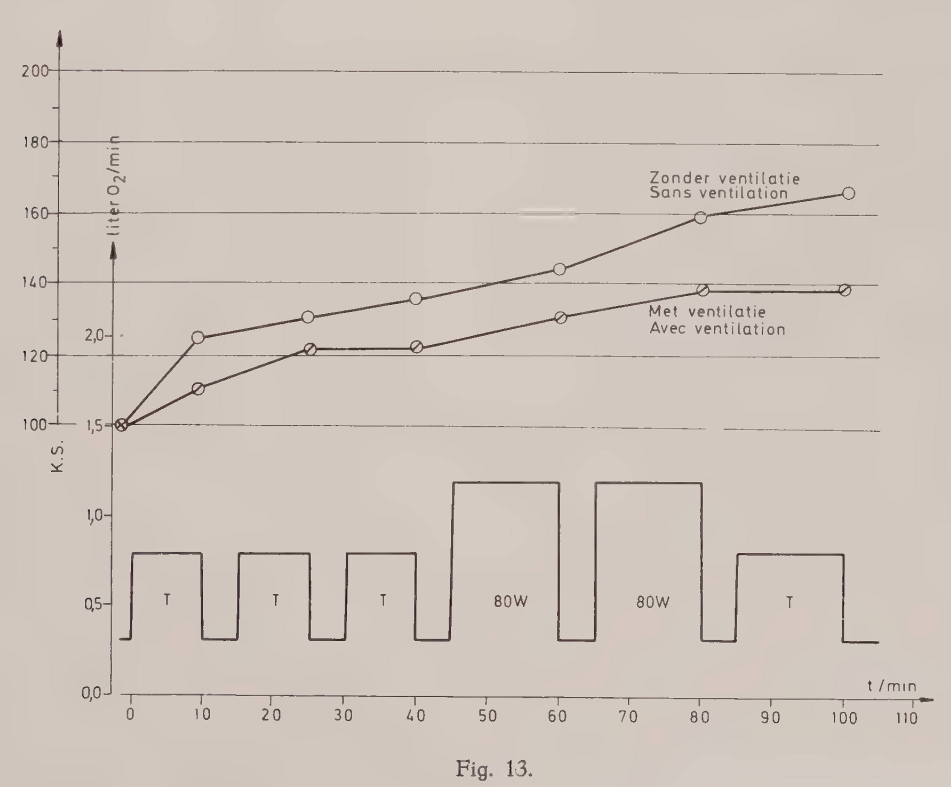


Fig. 13.

Vergelijking tussen verkoeling met koolzuurijs met en zonder ventilatie onder het vest.

Comparaison entre refroidissement par glace carbonique avec et sans ventilation sous la veste.

alimenté par deux petites bonbonnes à air comprimé. Ejecteurs et bonbonnes provenaient d'un appareil respiratoire « Fenzy 56 ». Les bonbonnes ont une contenance de chacune 2 litres et la pression de remplissage est de 150 kg/cm². Avec l'éjecteur « Fenzy », le débit varie très fort avec la pression. Pour une pression de 150 kg/cm² dans les bonbonnes, le débit d'air propulsé est de 2 x 100 litres/min et tombe à 2 x 40 litres/min pour une pression de 40 kg/cm² dans les bonbonnes. Les deux bonbonnes ont été remplacées après 70 min, alors que la pression était tombée à 40 kg/cm² dans les bonbonnes.

La variation de l'indice de fatigue en KS en fonction du travail presté est représentée par la ligne —∅—∅— sur le diagramme figure 13. Cet indice arrive à 140 KS. L'individu se trouve entre « peu fatigué » et « fatigué ».

Toutes ces recherches ont été faites en vue de trouver des moyens d'améliorer les conditions de travail en ambiance chaude, et aussi en vue de la recherche à propos des vêtements de protection contre la flamme d'une explosion. Ces vêtements sont destinés aux sauveteurs.

B. Recherches concernant les vêtements destinés à protéger les sauveteurs contre la flamme d'une explosion

La « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/République Fédérale Allemande, le Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France en collaboration avec le Poste Central de Secours de Merlebach, l'Institut d'Hygiène et de Médecine Sociale de Liège/Belgique et le C.C.R. ont demandé à la direction « Sécurité et Médecine du Travail » de la Commission des Communautés Européennes de pouvoir obtenir des subsides pour faire des recherches communautaires sur les vêtements destinés à protéger les sauveteurs contre la flamme d'une explosion.

Les motifs qui ont incité à introduire cette demande étaient l'insuffisance des vêtements de protection actuels (5 porteurs mortellement brûlés par la flamme d'une explosion) et les difficultés que présente le travail avec des vêtements imperméables à la chaleur. Ils provoquent une augmentation très rapide de la température interne.

Les objectifs de la recherche ont déjà été exposés dans notre rapport d'activité de l'année 1970.

Le 26.2.1971, la Commission des Communautés Européennes nous faisait savoir que les commissions consultatives avaient donné des avis favorables concernant cette recherche et le 6.4.1971 des représentants de chaque institut participant à la recherche se sont réunis à Liège à l'Institut d'Hygiène et de Médecine Sociale.

de luchtflessen waren genomen van een ademhalingstoestel van het type « Fenzy 56 ». De flessen hadden een inhoud van 2 liter en de vuldruk ervan bedroeg 150 kg/cm². Met de « Fenzy »-ejektor varieert het debiet zeer sterk met de druk. Bij een druk van 150 kg/cm² in de flessen bedroeg het debiet van de gepropulseerde lucht 2 x 100 liter/min, maar bij een druk van 40 kg/cm² in de flessen daalde dit debiet tot 2 x 40 liter/min. De beide flessen werden na verloop van 70 min vervangen, d.w.z. wanneer hun druk tot 40 kg/cm² gedaald was.

De variatie van de vermoeidheidsindex staat op het diagram van figuur 13 weergegeven met de lijn ∅—∅—∅ en bereikt 140 KS, hetgeen wil zeggen dat het individu tussen « weinig vermoeid » en « vermoeid » was.

De door de ventilatie van het individu opgeleverde winst is dus zeer duidelijk.

Al deze onderzoekingen werden verricht met het oog op een eventuele verbetering van de arbeidsomstandigheden bij het uitvoeren van werkzaamheden in hoge temperatuur, maar tevens ook in verband met een onderzoek betreffende de vlammenwerende kledij voor koolmijnreddingsgebruik.

B. Proefnemingen aangaande vlammenwerende kledij voor koolmijnredders

Bij de direktie voor « Veiligheid en Arbeidsgeneeskunde » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen werd door de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitse Bondsrepubliek, het « Centre d'Etudes et Recherches des Charbonnages de France » (hiervoor samenwerkend met de « Poste Central de Secours » van Merlebach) van Frankrijk, het « Institut d'Hygiène et de Médecine Sociale » van Liège/België en het C.C.R. in het jaar 1970 een aanvraag ingediend tot het verkrijgen van subsidies voor het verrichten van gezamenlijke onderzoeken aangaande vlammenwerende kledij voor koolmijnreddingsgebruik.

Dit onderzoek was gemotiveerd door de bevinding (vijf redders dodelijk verbrand in het Ruhr-bekken) dat de huidige vlammenwerende kledij niet voldoende bescherming waarborgt en door het feit dat de inwendige lichaamstemperatuur van de drager van een vlammenwerende kledij zeer snel stijgt.

De doeleinden van het geplande onderzoek werden reeds uiteengezet in ons aktiviteitsverslag over het dienstjaar 1970.

Nadat de Kommissie van de Europese Gemeenschappen op 26.2.1971 gunstig advies verleende, vergaderden de verantwoordelijken voor het onderzoek op 6.4.1971 in het « Institut d'Hygiène et de Médecine

ette réunion, le Directeur du C.C.R. a été désigné me coordinateur de la recherche. Les conditions niques de la recherche ont été précisées :

Conditions d'essais à la flamme (en laboratoire) :

— Température de la flamme : 1300 °C.

— Durée d'exposition du tissu : 6 secondes.

— Intensité du flux de chaleur : celui-ci dépend essentiellement des caractéristiques de la source employée, ainsi que de la nature de la flamme. Les responsables allemands se chargeront de rassembler la documentation existante concernant les propriétés des gaz de combustion.

— Pression dynamique : il est proposé d'utiliser une flamme animée d'une certaine vitesse (chalumeau alimenté à partir de méthane, auquel peuvent être jointes des poussières de charbon).

— Température maximum tolérée au niveau de la face non exposée du tissu : 60 °C.

— Grandeur des échantillons : cercle de 12 cm à 20 cm environ (tissu intact et tissu présentant des coutures).

— Nature des tissus : voir marché existant et prendre en considération la souplesse, la solidité, la résistance au lavage et le point de vue économique. On testera des tissus simples et, si nécessaire, des tissus doubles.

Caractéristiques des explosions :
Pression totale (statique et dynamique) : 0,5 atm.

Modalité du refroidissement :
On peut refroidir de deux manières :
— Placer l'individu dans un microclimat réalisé à l'intérieur du vêtement.
— En refroidissant localement certaines parties privilégiées par leur grand débit sanguin.

Conditions climatiques, ainsi que les modalités des exercices :
— Conditions climatiques pénibles :
  — 40 °C sec et 37 °C humide.
  — Ventilation : 0,5 m/s, avec vérification à 4 m/s.
— Conditions climatiques normales :
  — 26 °C sec et 21 °C humide.
  — Ventilation : 0,5 m/s, avec vérification à 4 m/s.

Intensité de l'exercice musculaire :
Consommation moyenne de 0,9 litre/min d'oxygène avec programme en créneaux comportant des efforts atteignant au maximum 1,2 litre O_2/min et au minimum 0,6 litre O_2/min.

Contrôle des méthodes de refroidissement :
Afin de tester l'efficacité maximum des méthodes de refroidissement les plus utiles, des essais auront également lieu en l'absence de vêtements de pro-

Sociale » te Liège, alwaar de Direkteur van het C.C.R. tot koördinator van het onderzoek werd aangesteld en de technische proefvoorwaarden gepreciseerd werden :

a) Vlamproeven in laboratorium :
   — Temperatuur van de vlam : 1.300 °C.
   — Duur van inwerking van de vlam : 6 sekonden.
   — Intensiteit van de warmtestroming : deze is essentieel afhankelijk van de karakteristieken van de gebruikte warmtebron en van de natuur van de vlam. De Duitse medewerkers zullen in dit verband de bestaande dokumentatie aangaande de eigenschappen van brandgassen verzamelen.
   — Dynamische druk : er werd voorgesteld een vlam met een zekere snelheid te gebruiken (snijbrander met methaanvoeding en met toevoeging van kolenstof).
   — Hoogste toegelaten temperatuur van de niet aan de vlam blootgestelde zijde van het weefsel : 60 °C.
   — Grootte van de proefmonsters : ronde stukken van ongeveer 12 cm tot 20 cm doormeter, waarbij telkens een intakt stuk en een genaaid stuk zullen gebruikt worden.
   — Natuur van het weefsel : desbetreffend zal de bestaande markt geprospekteerd worden. De soepelheid, de stevigheid, de wasbestendigheid en de kostprijs zullen in aanmerking genomen worden. Bij de proeven zullen zowel enkele als dubbele weefsels gebruikt worden.

b) Karakteristieken van de ontploffingen :
   Totale druk (statisch en dynamisch) : 0,5 atm.

c) Verkoelingswijze :
   De verkoeling kan op twee wijzen verwezenlijkt worden :
   — Door het individu in een binnenin de kledij gerealiseerd mikroklimaat te plaatsen.
   — Door bepaalde plaatsen met een groot bloeddebiet lokaal te verkoelen.

d) Klimatologische omstandigheden :
   — Verhoogde klimatologische omstandigheden :
     — Temperatuur : td = 40 °C tv = 37 °C
     — Ventilatie : 0,5 m/s met verifikatie bij 4,0 m/s.
   — Normale klimatologische omstandigheden :
     — Temperatuur : td = 26 °C tv = 21 °C.
     — Ventilatie : 0,5 m/s met verifikatie bij 4,0 m/s.

e) Intensiteit van de spierarbeid :
   Inspanning met een gemiddeld zuurstofverbruik van 0,9 liter/min in een kanteelprogramma met inspanningen van maximaal 1,2 liter 0_2/min en minimaal 0,6 liter 0_2/min.

f) Kontrole van de verkoelingswijzen :
   Ten einde de maximale doeltreffendheid van de meest bruikbare verkoelingswijzen te kunnen testen, zullen in uitzonderlijk hoge klimatologische

tection et en conditions climatiques particulièrement pénibles, c'est-à-dire 45 °C avec humidité maximum permise par l'appareillage.

g) Application en chantier :
Le comportement du groupe de sauveteurs sera testé en chantier, d'abord en conditions vestimentaires réduites au minimum (torse nu et short), ensuite en conditions d'habillement normal (chemisette, slip, pantalon et veste de toile).
Ultérieurement, le comportement des sauveteurs sera testé en conditions vestimentaires de protection antiflamme, respectivement dépourvus de refroidissement et munis de refroidissement.

Le 7.12.1971, les responsables de la recherche de chaque institut se sont réunis à l'Université de Gent.

Le but de la réunion était de discuter avec M. le Professeur Herpol, qui dirige un laboratoire de recherche concernant la résistance au feu des matériaux, des meilleures conditions d'essais de laboratoire à effectuer sur les tissus à utiliser pour la confection des vêtements antiflammes pour les sauveteurs.

Après l'exposé du but de nos recherches, le Professeur Herpol répond :

a) Que jamais de tels essais n'ont été effectués.
b) Que, par expérience, il n'a aucune confiance dans des essais faits avec une flamme pendant une durée de 6 s (essais qu'il appelle essais à l'allumette).

La dispersion des résultats de mesure est telle qu'on ne peut en tirer des conclusions (La température de la flamme varie énormément d'un endroit à l'autre et d'une expérience à l'autre. Il en est de même pour la température sur l'autre face du tissu. Les expériences ne sont pas reproductibles).

Il faudrait trouver une méthode d'essais qui comporte des conditions stables, facilement mesurables et reproductibles dans le temps.

Nous sommes relativement pressés. Il y va de la vie des sauveteurs. Nous voudrions trouver un procédé qui nous permettra de trouver le tissu qui protège le mieux nos sauveteurs. En conclusion :

a) Pour aller relativement vite,
b) Comme nous ne savons pas si les conditions que nous nous sommes imposées ne sont pas trop sévères,
c) Pour essayer d'avoir des expériences reproductibles, les laboratoires du Centre d'Etudes et de Recherches des Charbonnages de France et de la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen beim Steinkohlenbergbauverein Essen » feront, chacun de leur côté, avec les mêmes tissus et le même appareillage, les expériences suivantes et compareront leurs résultats :

omstandigheden (temperatuur van 45 °C me hoogste door de apparatuur te verdragen voc heid) ook proeven gedaan worden zonder ge van de beschermingskledij.

g) Toepassing in oefengalerijen :
Met redders als proefpersonen zullen achtereen gens getest worden :
— Tot een minimum beperkte vestimentaire v waarden (ontbloot bovenlijf en short).
— Normale werkkleding.
— Vlammenwerende kledij zonder verkoeling
— Vlammenwerende kledij met verkoeling.

Op 7.12.1971 vergaderden de verantwoordeli voor het onderzoek nogmaals, ditmaal in de lab toria voor brandonderzoek van prof. Herpol van Universiteit van Gent.

Het doel van deze vergadering was de bepaling de meest geschikte laboratoriumproefomstandighe voor het testen en onderzoeken van weefsels voor vaardiging van vlammenwerende kledij voor reddi gebruik.

Prof. Herpol deelde bij deze gelegenheid mede

a) Dat tot op heden nog nooit dergelijke proefne gen werden verricht.
b) Dat hij door ondervinding generlei vertrouwen hebben in de resultaten van brandproeven met vlaminwerkingsduur van zes sekonden (zulkda proeven noemt hij « lucifers »-proeven).

De verscheidenheid van de resultaten der metin laat geen besluittrekking toe.

De temperatuur van de vlam varieert in eno mate van de ene plaats tot de andere en van de proef tot de andere en hetzelfde doet zich voor het gebied van temperatuur aan de andere z (d.w.z. aan de « lichaamzijde » van het weefsel).

Derhalve diende een proefwerkwijze gezocht stabiele omstandigheden, die gemakkelijk te m zijn en die in verloop van tijd te herhalen zijn.

Gezien het hier gaat om het leven van de red te beschermen, is het vinden van een oplossing be kelijk dringend en willen wij een onderzoeksmeth toepassen die ons moet toelaten het meest gesch beschermende weefsel te vinden.

Ten einde snel tot resultaten te komen en o wij niet weten of onze proefomstandigheden event al te streng zouden zijn, werd besloten dat de D en de Franse deelnemers aan het onderzoek in laboratoria ieder van hun kant dezelfde weefsels dezelfde apparatuur zullen testen en hun result onderling zullen vergelijken, op welke manier a reproduceerbare proeven zullen kunnen bekomen den. Zij zullen in dit verband de gekozen wee testen op het gebied van weerstand aan de vlam van warmtedichtheid.

a) *Essais de résistance du tissu à la flamme.*

Un échantillon du même tissu sera présenté devant des flammes ayant une température de 800 °C, 900 °C, 1000 °C, 1100 °C, 1200 °C et 1300 °C et on notera chaque fois le temps qu'il aura fallu pour obtenir la détérioration du tissu. Chaque expérience sera reproduite dix fois.

b) *Essais d'imperméabilité à la chaleur.*

Pour cet essai, on se servira non de flammes mais de gaz chauds. L'appareillage à construire pourrait être du type de celui représenté à la figure 14.

a) *Weerstand van het vlammenwerende weefsel aan de vlam.*

Een proefmonster van iedere soort vlammenwerend weefsel zal blootgesteld worden aan vlammen met een temperatuur van respektievelijk 800 °C, 900 °C, 1000 °C, 1100 °C, 1200 °C en 1300 °C en hierbij zal telkens de duur om tot een volledige vernietiging van het weefsel te komen genoteerd worden. Iedere proef zal telkens tienmaal herhaald worden.

b) *Warmtedichtheid van het weefsel*

Voor deze testen zullen geen vlammen maar wel hete gassen aangewend worden. De te bouwen testapparatuur zou van het type kunnen zijn dat op figuur 14 wordt afgebeeld.

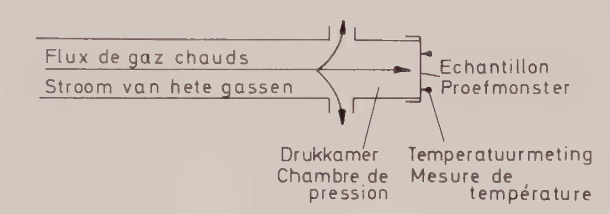


Fig. 14.

Les mêmes tissus que ceux éprouvés à l'expérience a seraient essayés ici. La température des gaz chauds serait aussi de 800 °C, 900 °C, 1000 °C, 1100 °C, 1200 °C et 1300 °C, et on tracerait chaque fois la variation de température sur la face externe du tissu en fonction du temps. Chaque expérience serait répétée dix fois.

Au lieu de mesurer la température sur la face externe du tissu, on pourrait peut-être faire une mesure calorimétrique. Mais comme c'est la température qui nous intéresse, nous pensons qu'il vaut mieux mesurer la température (peut-être en plusieurs points).

Le tissu pour la confection du vêtement serait choisi en fonction des résultats des expériences a et b.

Chaque laboratoire doit réfléchir à l'appareillage à créer, faire quelques essais d'exploration (dans des conditions différentes, par exemple avec rayonnement et sans rayonnement) et il est convenu que le groupe de travail se retrouvera au début de 1972 pour mettre au point une méthode de travail commune.

Voor deze proeven zullen dezelfde weefsels als voor de eerstvernoemde testen eveneens ieder tienmaal blootgesteld worden aan temperaturen van 800 °C, 900 °C, 1000 °C, 1100 °C, 1200 °C en 1300 °C.

Het weefsel voor vervaardiging van de vlammenwerende kledij zal gekozen worden in het licht van de resultaten van de beide proeven.

Iedere deelnemer aan het onderzoek werd verzocht te willen nadenken over de te bouwen testapparatuur en enkele exploratietesten in verschillende omstandigheden uit te voeren, waarna in het begin van het jaar 1972 opnieuw zal vergaderd worden om een gemeenschappelijke werkmethode uit te werken.

9. ESSAIS D'APPAREILS DE MATERIEL ET DE METHODES DE TRAVAIL

A. La projection de plâtre suivant la méthode hydraulique

La pompe « Mohno 2NE20 » avec un débit de 1 m³/h a été donnée à l'essai au siège Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » (voir le point F du chapitre 7) et y a été adaptée pour la projection de plâtre sur les parois de galerie pour les étancher.

9. PROEFNEMINGEN OP APPARATEN EN MATERIEEL EN WERKMETHODEN

A. Het spuiten van gips volgens de hydraulische methode

De wegperspomp « Mohno 2NE20 » met een debiet van 1 m³/h werd door het C.C.R. ter beproeving afgestaan aan de bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen (zie desaangaande de vermelding F van het hoofdstuk 7 van ons huidige aktiviteitsverslag) en werd er aangepast voor het afdichten van galerijwanden met gebruik van gips.

Nous utilisions le mélangeur « Sapromine » et la pompe « Moineau » (débit de 10 m^3/h) avec le plâtre « Patisol » pour la construction de barrages et nous avions adapté le mélangeur « Sapromine » pour utiliser également le « Patisol » avec la pompe « Mohno 2NE30 » de 3 m^3/h pour la projection de plâtre sur les parois de galeries.

La firme « Lambert Frères et Compagnie » (France) a fait des essais dans notre galerie avec nos trois pompes avec un plâtre retardé appelé « Mine N° 2 ». Ces essais n'ont pas été concluants. Ce plâtre était trop gras et ne coulait pas assez facilement. Mais cette firme a fait une démonstration avec une machine à projeter le plâtre sur les murs dans les bâtiments. Cet appareil non conçu pour la mine (électrique non antigrisouteux) fonctionnait très bien. Un agitateur mélangeait le plâtre et l'eau dans un entonnoir placé immédiatement au-dessus d'un corps de pompe « Mohno ».

Par après, lors d'une visite à la centrale de Friedrichsthal/République Fédérale Allemande, nous avons vu le même principe appliqué avec une pompe de 10 m^3/h. Le procédé marchait très bien.

Nous avons réalisé la même chose avec d'excellents résultats pour la pompe « Moineau » de 10 m^3/h. Les résultats n'étaient pas satisfaisants avec la pompe « Mohno 2NE30 » de 3 m^3/h. Nous avons modifié la direction d'arrivée de l'eau. Au lieu d'avoir des jets radiaux, nous avons placé des jets verticaux à environ 25 cm de distance de l'aspiration de la pompe. Les résultats sont très bons. Nous devons en 1972 essayer le plâtre « Mine N° 3 » de la firme « Lambert Frères et Compagnie » (fig. 15).

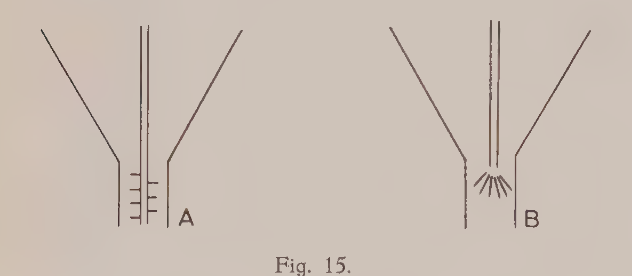


Fig. 15.

B. Utilisation de la mousse isolante « Isoschaum »

En 1970, la firme « Bauer » de Essen/République Fédérale Allemande a fait une démonstration d'application de mousse isolante et incombustible « Isoschaum ». Cette mousse convient parfaitement pour étancher des piles de bois, pour construire une cloison imperméable à l'air et aux gaz entre deux rangées de piles de bois, et pour étancher les parois de galerie à condition de lui donner un support extérieur, par exemple de la toile de jute. En 1971, le Siège Waterschei de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » a utilisé cette mousse à grande échelle pour étancher des piles de bois en bordure d'une voie d'exploitation.

Wij gebruikten de « Sapromine »-menger met de wegperspomp « Moineau » (debiet van 10 m^3/h) voor het spuiten van « Patisol »-gips van de N.V. « Plâtrières d'Allain-Tournai » (België) bij de oprichting van gipsdammen en wij hebben deze zelfde « Sapromine »-menger eveneens aangepast om hem ook met « Patisol »-gips te kunnen gebruiken bij het afdichten van galerijwanden door middel van de wegperspomp « Mohno 2NE30 » (debiet van 3 m^3/h).

In onze proefgalerij werden met onze drie gipsspuitpompen (« Mohno 2NE20 », « Mohno 2NE30 » en « Moineau ») proefnemingen gedaan met het gips « Mine N° 2 » met vertraagd verhardingsproces van de firma « Lambert Frères et Compagnie » (Frankrijk). De resultaten van deze proefnemingen waren niet bevredigend, omdat dit gips te vettig is en niet gemakkelijk afvloeit.

Bij gelegenheid van de proefnemingen in kwestie demonstreerde de firma « Lambert Frères et Compagnie » een machine voor het beplaasteren van muren bij de uitvoering van bouwwerken. Deze elektrische en niet mijngasveilige apparatuur werkte zeer goed. Een roerder vermengde het gips met water in een bovenop een « Mohno »-pomp geplaatste trechter.

Later zagen wij in de reddingscentrale van Friedrichthal/Duitse Bondsrepubliek hetzelfde principe toegepast op een wegperspomp met een debiet van 10 m^3/h en ook daar werkte de installatie zeer goed.

Wij verwezenlijkten met goed gevolg dit principe met onze « Moineau »-pomp met een debiet van 10 m^3/h, maar bekwamen geen bevredigende resultaten met onze pompapparatuur « Mohno 2NE30 » met een debiet van 3 m^3/h. Daarom veranderden wij er de richting van de watertoevoer en, in plaats van radiale waterstralen te gebruiken, plaatsten wij verticale waterstralen op een afstand van ongeveer 25 cm van de aanzuigmond van de wegperspomp. Dit systeem schonk zeer goede resultaten en zal in de loop van het dienstjaar 1972 beproefd worden met het gips « Mine N° 3 » van de firma « Lambert Frères et Compagnie » (fig. 15).

B. Het gebruik van « Isoschaum » - afdichtingsschuim

Destijds demonstreerde de firma « Bauer » van Essen/Duitse Bondsrepubliek haar onbrandbaar « Isoschaum »-afdichtingsschuim in de proefgalerij van het C.C.R. Dit schuim voldoet zeer goed voor gebruik bij het afdichten van houtstapels, voor het oprichten van een luchtdicht en gasdicht beschot tussen twee houtstapels en voor het afdichten van galerijwanden, zulks op voorwaarde van het bijvoorbeeld door middel van jute-doek een uitwendige steun te verlenen. In de ondergrond van de bedrijfszetel Waterschei van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen werd het « Isoschaum » op grote schaal gebruikt voor het afdichten van de houtstapels langsheen een uitbatingspijler.

C. Utilisation de l'anhydrite et du « Blitzdämmer » pour la confection de barrages

Des essais d'explosion derrière barrages faits à la mine d'essais « Tremonia » de Dortmund/République Fédérale Allemande ont montré que les barrages réalisés avec de l'anhydrite ou du « Blitzdämmer » résistaient mieux aux explosions que les barrages au plâtre.

Nous possédions le matériel pour la construction de barrages au plâtre transporté soit hydrauliquement soit pneumatiquement, mais pas celui pour la construction des barrages avec anhydrite ou « Blitzdämmer ».

Comme ces deux matériaux étaient aussi utilisés en République Fédérale Allemande à grande échelle pour la construction d'épis de remblai le long des voies de taille en vue d'améliorer la tenue des voies et d'éviter les courants d'air vagabonds au travers des remblais, nous avons pensé que cela pourrait peut-être intéresser les services d'exploitation. Nous avons rassemblé une documentation concernant l'application de ces matériaux et nous avons réuni au C.C.R. les ingénieurs intéressés de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » lors d'une visite des représentants allemands de la firme « Bayer » qui produit l'anhydrite synthétique. Comme suite à cette réunion, il a été décidé que des visites seraient organisées dans différents charbonnages allemands où ces matériaux étaient employés.

Quatre visites ont été organisées, auxquelles ont participé des ingénieurs des services généraux et des ingénieurs de sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ».

En fait, il existe trois types de matériaux : l'anhydrite naturelle, l'anhydrite synthétique et le « Blitzdämmer », qui tous trois atteignent une résistance de 100 kg/cm² après 24 heures.

a) L'anhydrite naturelle demande très peu d'eau pour atteindre la résistance demandée : 90 litres pour 1 tonne. De ce fait, le seul transport à distance possible est le transport pneumatique. L'eau est ajoutée à la sortie du matériau de la conduite de transport au moyen d'une lance de projection appropriée. Cette eau doit contenir en solution une certaine quantité de « Anreger » (additif accélérant la prise) et ne peut donc provenir de la conduite d'eau utilisée normalement pour le chantier. La solution se fait dans un bac où elle est pompée et amenée à la lance de projection par une conduite spéciale.

Deux appareils sont utilisés pour le transport :

— La « Torkret S 3 » à débit continu.
La distance maximum permise est de 400 m avec un débit de 3,5 t/h.

— Une petite remblayeuse « Brieden » adaptée.
A 1000 m de distance on a encore un débit

C. Het oprichten van dammen met anhydriet en met « Blitzdämmer »

In de proefmijn « Tremonia » van Dortmund/Duitse Bondsrepubliek uitgevoerde proefnemingen hebben bewezen dat met anhydriet of met « Blitzdämmer » opgerichte dammen meer dan gipsdammen aan ontploffingen weerstand bieden.

Het C.C.R. bezit al de nodige apparatuur voor het pneumatisch of hydraulisch oprichten van gipsdammen, doch beschikte niet over aangepast materieel voor de bouw van dammen met anhydriet of met « Blitzdämmer ».

Daar deze beide laatstvernoemde produkten in de steenkolenmijnen van de Duitse Bondsrepubliek ook op grote schaal gebruikt worden als opvulmiddel om in de pijlergangen de wanden te verstevigen en om ongewenste luchtstroming doorheen het opvulgesteente af te sluiten, waren wij van mening dat wij desaangaande de uitbatingsdiensten moesten inlichten en verzamelden wij alle desbetreffende dokumentatie en vergaderden wij in onze konferentiezaal de belanghebbende ingenieurs van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen voor bijwoning van een uiteenzetting door afgevaardigden van de firma « Bayer » omtrent de aanwendingsmogelijkheden van synthetisch anhydriet.

Ingevolge deze vergadering werd besloten in enkele steenkolenmijnen van de Duitse Bondsrepubliek het gebruik van de produkten in kwestie te gaan bezichtigen en bespreken. Het C.C.R. organiseerde in dit verband vier bezoeken, waaraan ingenieurs van de centrale algemene diensten en van de bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen deelnamen.

In feite bestaan er drie onderscheiden produkten, namelijk natuuranhydriet, synthetisch anhydriet en « Blitzdämmer », die alle drie na 24 uren een weerstandsvermogen van 100 kg/cm² bereiken.

a) Het natuuranhydriet vereist slechts 90 liter water per ton, zodat het in de praktijk enkel langs pneumatische weg kan aangevoerd worden. Het water wordt op het spuiteinde van de materiaalleiding door middel van een aangepaste spuitlans toegevoegd. Dit water bevat in oplossing een zekere hoeveelheid « Anreger » (zijnde een additief om het verhardingsproces te bespoedigen) en kan dus niet gewoonweg van de normale waterleiding afgetapt worden. De oplossing wordt verwezenlijkt in een speciale bak, waaruit zij via een speciale leiding pompend naar de spuitlans wordt overgeheveld. Twee apparaten worden voor de aanvoer van de produkten gebruikt :

— De « Torkret S 3 » met een kontinu debiet.
De maximale afstand bij een debiet van 3,5 t/h bedraagt hiermee 400 m.

— Een kleine aan dit soort werk aangepaste vulmachine « Brieden ».
Met deze apparatuur heeft men op een afstand van 1000 m nog steeds een debiet van 5 t/h.

de 5 t/h et à 400 m de distance le débit atteint 15 t/h.

Les tuyauteries de transport sont métalliques avec une usure pratiquement nulle.

A côté de chaque appareil de soufflage, il faut un bac avec la solution d'eau et d'« Anreger » et une pompe. La solution est pompée dans des tuyauteries métalliques jusqu'à l'endroit où l'anhydrite est soufflée.

L'anhydrite naturelle, non hygroscopique, peut être transportée dans des berlines à l'air libre jusque l'appareil de soufflage. Les berlines peuvent être chargées dans des silos à la surface. Les cloisons de retenue pour former l'épi de remblai n'ont pas besoin d'être parfaitement étanches, le mélange d'anhydrite et d'eau étant assez épais.

b) L'anhydrite synthétique demande théoriquement 360 litres d'eau par tonne d'anhydrite pour obtenir la résistance maximum. Cette anhydrite ne se prête pas au transport pneumatique ayant une consistance trop grosse. Elle doit être transportée hydrauliquement. Le matériel utilisé est le « Turbomischer Pleiger » associé à la pompe « Pleiger PD 3 W 6 » qui donne une pression de 26 kg/cm² et un débit de 100 litres/min. Le mélange anhydrite, additif (« Anreger ») et eau se fait dans le « Turbomischer Pleiger .»

Pour obtenir un mélange assez fluide pour être transporté hydrauliquement, on doit ajouter 400 à 450 litres d'eau/tonne au lieu des 360 litres théoriques.

Avec une installation, on peut transporter sur une distance de 200 m avec un débit de 5 t/h. Pour atteindre de plus grandes distances, il faut une station relais. Les tuyaux utilisés pour le transport sont des flexibles résistant à une pression de 100 kg/cm². Le mélange est assez fluide. Aussi les cloisons de retenue pour former l'épi de remblai doivent-elles être très étanches. On utilise des planches recouvertes de toile imperméable. L'anhydrite synthétique se transporte jusqu'à l'endroit du mélange dans des silos fermés ou des sacs. L'additif est fourni en sacs.

c) Le « Blitzdämmer » demande aussi théoriquement 360 litres d'eau par tonne pour obtenir la résistance maximum. Il ne nécessite pas l'addition de « Anreger » au moment du mélange avec l'eau, mais il est au préalable mélangé à du chlorure de calcium. De ce fait les poussières sont nocives pour les voies respiratoires et peuvent provoquer des érosions de la peau.

Le transport peut se faire soit pneumatiquement soit hydrauliquement.

— Pour le transport pneumatique, l'appareil utilisé est l'appareil « Moco 800 ».

Ce transport est discontinu. Le « Blitzdämmer » est amené de la surface dans des wagonnets-silos her-

Op een afstand van 400 m bedraagt dit debiet 15 t/h.

De aanvoerleidingen zijn van metalen konstruktie en verslijten omzeggens niet.

Bij ieder apparaat hoort een bak voor het mengsel van water en « Anreger », alsmede een pomp voor het wegpersen van deze oplossing doorheen metalen leidingen tot op de plaats van het spuiten.

Het natuuranhydriet is niet hygroskopisch en kan derhalve bloot in mijnwagentjes aangevoerd worden. Deze mijnwagentjes kunnen op de bovengrond uit silo's gevuld worden.

De beschotten voor opvanging van het produkt dienen niet absoluut volkomen dicht te zijn, omdat het gespoten mengsel voldoende dik is.

b) Het synthetisch anhydriet vereist in theorie 360 liter water per ton en kan dus niet langs pneumatische weg aangevoerd worden.

Het transport gebeurt derhalve hydraulisch door middel van een « Turbomischer Pleiger », gekoppeld aan een wegperspomp « Pleiger PD 3 W 6 », die een druk van 26 kg/cm² en een debiet van 100 liter/min heeft.

Het synthetische anhydriet wordt in de « Turbomischer Pleiger » met water en « Anreger » vermengd. Ten einde een vloeiend hydraulisch transport te verzekeren, dienen 400 liter à 450 liter water per ton gebruikt in de plaats van de theoretisch voorziene 360 liter.

Met een debiet van 5 t/h kunnen afstanden van 200 m overbrugd worden. Grotere afstanden kunnen slechts door inschakeling van een relaisstation bereikt worden.

De aanvoer van de produkten gebeurt via soepele slangen met een drukweerstand van 100 kg/cm². Gezien het mengsel nogal vloeibaar blijft, dienen de beschotten voor opvanging van het produkt goed dicht te zijn. Men gebruikt hiervoor met ondoordringbaar doek benagelde planken.

Het synthetische anhydriet wordt getransporteerd in gesloten silo's of in dichte zakken. Het additief wordt in zakken geleverd.

c) Ook de « Blitzdämmer » vereist in theorie 360 liter water per ton.

Het produkt behoeft geen toevoeging van een « Anreger » op het ogenblik van de vermenging met water, maar wordt voorafgaandelijk vermengd met calcium-chloride, hetgeen gevaarlijk is voor de ademhalingswegen en voor de huid.

De aanvoer van het produkt kan zowel pneumatisch als hydraulisch gebeuren.

— Voor het pneumatisch verspuiten gebruikt men de apparatuur « Moco 800 ». Het produkt wordt aangevoerd in gesloten silowagentjes en de spuitappa-

métiques. Le chargement de l'appareil est pneumatique. La pression d'air comprimé appliquée sur le wagonnet-silo fait passer le matériau du wagonnet dans l'appareil « Moco 800 ». Les poussières pouvant provenir de l'appareil « Moco 800 » sont filtrées dans des filtres à sacs. L'eau est mélangée au matériau dans la lance de projection à raison de 360 litres/tonne. Pour que les poussières ne se répandent pas dans l'atmosphère à ce moment, le mélange est soufflé dans des sacs en plastique qui constituent le cloisonnement de l'épi de remblai. Ces sacs possèdent des ouvertures avec filtres pour laisser échapper l'air comprimé.

Jusque maintenant on a atteint une distance de transport allant jusque 500 m avec un débit de 10 t/h. On espère arriver à 1.000 m avec un débit de 5 t/h.

Pour le transport hydraulique, le matériel utilisé est le même que pour le transport hydraulique de l'anhydrite synthétique : le « Turbomischer Pleiger » et la pompe « Pleiger PD 3 W 6 ». Pour avoir un mélange transportable hydrauliquement, il faut 400 à 450 litres d'eau/tonne. Les mêmes précautions d'étanchéité doivent être observées au point de vue cloisonnement de l'espace à remplir que pour l'anhydrite synthétique. Avec un appareil on peut atteindre les mêmes distances de transport et le même débit qu'avec l'anhydrite synthétique. Le « Blitzdämmer » est livré en sacs. Les ouvriers qui les manipulent doivent porter des gants.

.B. — Le C.C.R. possède un « Pendelmischer Pleir » et une pompe « Pleiger 400 TP » qui a une pression de refoulement de 5 kg/cm². Cette installation a ;jà beaucoup servi.

ous avons acheté un « Turbomischer Pleiger » et une ımpe « Pleiger PD 3 W 6 » que nous avons mis à la sposition du siège Zolder-Houthalen de la S.A. Kempense Steenkolenmijnen » pour les essais. Ce atériel sera de grande utilité au C.C.R., d'abord en cas : défection du matériel existant qui, comme nous avons dit, est usagé, et ensuite pour le cas où il y aurait écessité de construire des barrages en anhydrite synıétique.

ratuur wordt door middel van persluchtdruk rechtstreeks vanuit deze wagentjes gevoed. Het ontwikkelde stof wordt in zakfilters opgevangen.

De vermenging van het produkt met water gebeurt in de spuitlans. Ten einde de verspreiding van stof op het ogenblik van het spuiten te vermijden, wordt het mengsel gespoten in plastieken zakken, die meteen ook als beschotten voor opvanging van het produkt dienen. Deze zakken bezitten filteropeningen om de perslucht te laten ontsnappen.

Heden spuit men met een debiet van 10 t/h van op een afstand van 500 m. Men hoopt met een debiet van 5 t/h een afstand van 1000 m te bereiken.

— Voor het hydraulisch verspuiten gebruikt men dezelfde « Pleiger »-apparatuur als voor het synthetische anhydriet.
  Om het mengsel hydraulisch te kunnen aanvoeren is per ton produkt een hoeveelheid van 400 liter à 450 liter water nodig.
  Gezien het mengsel betrekkelijk vloeibaar is, dienen de beschotten voor opvanging van het produkt goed afgedicht te worden.
  Met een debiet van 5 t/h kan een afstand van 200 m overbreugd worden.
  De « Blitzdämmer » wordt geleverd in zakken, wier manipulatie het dragen van handschoenen vereist.

N.B. — Het C.C.R. heeft zich in de loop van het dienstjaar 1971 een « Turbomischer Pleiger » met wegperspomp « Pleiger PD 3 W 6 » aangeschaft (wegpersdruk van de pomp is 26 kg/cm²).
Deze apparatuur dient onze vroegere « Pleiger »-apparatuur te vervangen, omdat deze bij diverse gelegenheden in de loop der jaren zeer veelvuldig gebruikt was geweest en nu niet helemaal meer in goede staat van werking verkeerde.
Het nieuwe materieel werd in de ondergrond van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen gebruikt bij proefnemingen met synthetisch anhydriet.

D. Appareil permettant de mesurer la différence de pression entre deux points de la mine

En collaboration avec feu Monsieur Delhaye, Chef es Services Sécurité du Siège Zolder-Houthalen de la A. « Kempense Steenkolenmijnen », nous avons essayé e trouver un appareil simple et peu coûteux qui pourait être reproduit à une trentaine d'exemplaires et perıettrait, un jour de chômage, de mesurer au même ıoment la différence de pression entre un point du éseau d'aérage (chargeage par exemple) pris comme

D. Toestel voor het meten van het luchtdrukverschil tussen twee ondergrondse plaatsen

In samenwerking met wijlen dhr. ir. Delhaye, Hoofd van de Veiligheidsdiensten van de Bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, hebben wij getracht een toestel te ontwerpen en uit te werken voor het meten van het luchtdrukverschil tussen twee ondergrondse plaatsen.

Het was de bedoeling een eenvoudig en goedkoop apparaat te ontwikkelen, geschikt om er een dertigtal

point de référence, et 20 ou 30 autres nœuds. Cela faciliterait le calcul du réseau d'aérage par ordinateur. Après de nombreux essais, deux appareils semblent donner satisfaction en laboratoire. Ils seront éprouvés dans le fond en 1972.

10. RELATIONS EXTERIEURES

A. Réunions du Comité C.C.R. des Chefs de Service Sécurité

Le Comité C.C.R. des Chefs de Service Sécurité s'est réuni régulièrement au cours de l'année 1971. Chaque fois, les résultats des exercices ont été discutés et toutes les décisions importantes concernant l'activité du C.C.R. y furent prises de commun accord.

B. Réunions du Comité des Ingénieurs Chefs de Service Sécurité de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen »

Le Comité des Ingénieurs Chefs de Service Sécurité de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » s'est réuni régulièrement au cours de l'année 1971. A chaque réunion, les accident importants sont analysés, les problèmes de lutte contre les poussières examinés, de même que toutes les autres questions en rapport avec la sécurité. Les réunions ont eu lieu dans les locaux du siège administratif de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ». Le Directeur du C.C.R. y assiste et le Secrétaire du C.C.R. est rapporteur.

Quelques réunions spéciales ont été organisées pour rédiger des normes pour l'achat en commun de matériel de protection individuelle (casques, lunettes, chaussures, vêtements, etc...). A ces réunions assistaient aussi des délégués du service central d'achats de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ».

C. Réunions de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes

Le Directeur du C.C.R. a assisté aux réunions de divers groupes de travail et a fait rapport au Comité

van te vervaardigen, ten einde aldus op een ni gewerkte dag op hetzelfde ogenblik het luchtdrukve schil te meten tussen een referentiepunt van de luch stroomomloop (bijvoorbeeld op een laadplaats) en ee dertigtal andere knooppunten. Zulks zou de berekenin van het luchtstroomnet per ordinator vergemakkelijke

Na menigvuldige proefnemingen zijn wij er i geslaagd twee toestellen te vervaardigen, die in labor torium bevredigende resultaten lijken te geven en d in de loop van het dienstjaar 1972 in de ondergron van een steenkolenmijn zullen beproefd worden.

10. UITWENDIGE RELATIES

A. Vergaderingen van het Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten

Het Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheid diensten vergaderde regelmatig in de loop van h dienstjaar 1971. Telkens werden de resultaten van d trainingen besproken en alle belangrijke beslissinge betreffende de werking van het C.C.R. werden in de vergaderingen in onderling overleg en met algeme akkoord getroffen.

B. Vergaderingen van het « Comité van de Ingenieurs Hoofden van de Diensten voor Veiligheid » van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen

Het « Comité van de Ingenieurs Hoofden van d Diensten voor Veiligheid » van de N.V. Kempen Steenkolenmijnen vergaderde regelmatig in de loo van het dienstjaar 1971. Op iedere vergadering werd leerrijke ongevallen en problemen in verband met d stofbestrijding besproken, alsmede allerhande ande kwesties betreffende de veiligheidsproblematiek. D vergaderingen werden gehouden in de lokalen van d Administratieve Zetel van de N.V. Kempense Stee kolenmijnen en werden bijgewoond door de Direkte van het C.C.R., terwijl de Sekretaris van het C.C. er als verslaggever fungeerde.

Tevens werden enkele speciale bijeenkomsten geo ganiseerd voor het uitwerken van normen voor d gemeenschappelijke aankoop van individuele bescho mingsmiddelen (helmen, brillen, schoeisel, kledin enz...). Aan deze bijeenkomsten namen ook afgevaa digden van de Centrale Aankoopdienst van d N.V. Kempense Steenkolenmijnen deel.

C. Vergaderingen van het « Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen

Dhr. Direkteur van het C.C.R. woonde de verg deringen van diverse werkgroepen van het « Permane

C.C.R. des Chefs de Service Sécurité, des principaux problèmes discutés.

Désigné par la Fédération Charbonnière de Belgique comme représentant patronal belge au sein de cet Organe Permanent, il a assisté aux réunions plénières et en a fait rapport à la Fédération.

Des experts en matière de sauvetage minier des pays de la Commission des Communautés Européennes ont visité pendant deux jours le C.C.R. où ils ont été renseignés sur l'organisation du sauvetage en Campine, sur les essais, les recherches, etc...

D. Réunions du Conseil Supérieur pour la Sécurité dans les Mines de Houille institué près du Ministère des Affaires Economiques et de l'Energie

En qualité de secrétaire de la section « Sauvetage » du Conseil Supérieur pour la Sécurité dans les Mines de Houille, instauré près du Ministère des Affaires Economiques et de l'Energie, le Directeur du C.C.R. est membre de l'assemblée plénière de ce Conseil.

Dans le courant de l'année 1971, quelques réunions à propos de la révision de l'organisation du sauvetage dans les charbonnages belges ont été tenues.

La section « Sauvetage » n'a pas eu de réunion en 1971.

E. Représentation au sein de divers organismes

Le C.C.R. est représenté :

— Par son Directeur dans le « Comité pour Recherches Techniques » du Comité d'Etudes des Producteurs de Charbon de l'Europe Occidentale.

— Par son Directeur dans le « Comité pour la Normalisation et la Standardisation du Matériel de Sécurité » de l'Institut Belge de Normalisation.

— Par son Directeur et son Secrétaire dans la « gestion journalière » de la section de la province du Limbourg de la « Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België ».

— Par son Directeur dans le « Studiegroep Nationaal Veiligheidsopleidingscentrum » du « Provinciaal Veiligheidscomité Limburg ».

Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen bij en bracht over de meest belangrijke vraagstukken die er besproken werden telkens verslag uit voor het Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten. Aangeduid als Belgisch patronaal afgevaardigde bij de plenaire vergadering van dit Permanent Orgaan, bracht hij regelmatig schriftelijk verslag uit bij de Belgische Steenkoolfederatie.

Koolmijnreddingsdeskundigen van de landen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen bezochten gedurende twee dagen het C.C.R. en werden er ingelicht aangaande de organisatie van het Kempische koolmijnreddingswezen, proefnemingen, onderzoekingen, enz...

D. Vergaderingen van de « Hoge Raad voor de Veiligheid in de Mijnen » bij het Ministerie van Ekonomische Zaken en van Energie

In zijn hoedanigheid van Sekretaris van de sektie « Reddingswezen » van de Hoge Raad voor Veiligheid in de Mijnen, ingericht bij het Ministerie van Ekonomische Zaken en van Energie, is dhr. Direkteur van het C.C.R. lid van de plenaire vergadering van deze Hoge Raad.

In de loop van het dienstjaar 1971 waren er enkele besprekingen aangaande de herziening van de organisatie van het Belgische koolmijnreddingswezen.

De sektie « Reddingswezen » vergaderde geen enkele maal.

E. Vertegenwoordiging in de schoot van diverse organismen

Het C.C.R. is vertegenwoordigd :

— Door zijn Direkteur, in het « Comité voor Technisch Onderzoek » van het Studiecomité van de Westeuropese Steenkolenproducenten.

— Door zijn Direkteur, in het « Comité voor Normalisatie en Standaardisatie van Veiligheidsmaterieel » van het Belgisch Instituut voor Normalisatie.

— Door zijn Direkteur en zijn Sekretaris, in het « Dagelijks Bestuur » van de Afdeling Limburg van de Vereniging van Diensthoofden voor Veiligheid en Hygiëne van België.

— Door zijn Direkteur, in de « Studiegroep Nationaal Veiligheidsopleidingscentrum » van het Provinciaal Veiligheidscomité Limburg.

F. Comité des Directeurs des Centrales Belges de Sauvetage Minier

Les Directeurs des centrales belges de sauvetage minier (Hasselt, Hensies-Pommerœul, Liège et Marcinelle) se réunissent régulièrement pour discuter des problèmes concernant le sauvetage minier.

Ils se sont réunis quelques fois au cours de l'année 1971. Les réunions se tiennent alternativement dans les différentes centrales de sauvetage.

G. Visites au C.C.R.

Le C.C.R. accueillit en 1971 de nombreux visiteurs belges et étrangers qui s'intéressaient spécialement à l'organisation du sauvetage dans le bassin de Campine, à l'entraînement des sauveteurs à température élevée, aux essais et recherches à propos des appareils respiratoires et du matériel de sauvetage, etc...

H. Voyages d'études et congrès

— Le C.C.R. est resté en contact étroit avec les organisations de sauvetage, les centres de recherches et autres organismes apparentés belges et étrangers. Le Directeur du C.C.R. a rendu visite à ces centres pour échanger des idées et assister à des expérimentations.

— L'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes a organisé à Houthalen, les 27 et 28 octobre 1971, des journées internationales d'information pour les représentants des travailleurs. Le Directeur du C.C.R. y a fait un exposé à propos des recherches communautaires concernant les vêtements de protection contre la flamme à l'usage des sauveteurs et l'exécution de sauvetages au moyen de sondages à grand diamètre.
Divers représentants étrangers visitèrent le C.C.R. à cette occasion.

— Le Directeur du C.C.R. participa aux « Journées Internationales d'Etude et d'Information » organisées à Sarrebruck/République Fédérale Allemande les 12, 13 et 14 octobre 1971 par l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes.

— Le 6.2.1971, le Directeur du C.C.R., en collaboration avec le Docteur Pirnay de l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège, fit un exposé à la section

F. Comité van de Direkteurs van de Belgische Koolmijnreddingscentrales

De Direkteurs van de Belgische koolmijnreddingscentrales (Hensies-Pommerœul, Liège, Marcinelle en Hasselt) komen regelmatig in vergadering bijeen en bespreken dan alle gerezen problemen in verband met koolmijnreddingswezen. Zulkdanige vergaderingen, die telkens op de zetel van een andere centrale ingericht worden, hadden ook in de loop van het dienstjaar 1971 enkele malen plaats.

G. Bezoeken aan het C.C.R.

Evenals in de loop van de vorige jaren, ontving het C.C.R. ook in 1971 verscheidene bezoeken.

Bezoekers uit binnen- en buitenland bezochten de installaties van het C.C.R. en kregen er alle gewenste uitleg omtrent de organisatie van het Kempische reddingswezen, de training van de redders in verhoogde klimatologische omstandigheden, de proefnemingen en onderzoekingen op apparatuur en materieel, enz...

H. Studiereizen en kongressen

— Het C.C.R. bleef zeer nauw kontakt onderhouden met diverse binnen- en buitenlandse koolmijnreddingsorganisaties, onderzoekscentra en aanverwante organismen, waarnaar dhr. Direkteur van het C.C.R. regelmatig afreisde, voor het voeren van besprekingen allerhande en voor het bijwonen van verscheidene proefnemingen.

— De Direkteur van het C.C.R. nam in de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » te Essen/Duitse Bondsrepubliek aan de jaarlijks aldaar georganiseerde « Oberführerbesprechung » deel.

— Op 27-28.10.1971 organiseerde het « Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen » van de « Kommissie van de Europese Gemeenschappen » te Houthalen internationale voorlichtingsdagen voor vakverenigingen.
De Direkteur hield er een uiteenzetting over kommunautaire onderzoekingen aangaande vlammenwerende kledij voor koolmijnreddingsgebruik en over het uitvoeren van reddingswerken door middel van boringen met grote doormeter. Verschillende deelnemers uit diverse Europese landen bezochten tevens de gebouwen en installaties van het C.C.R.

— De Direkteur van het C.C.R. nam deel aan de « Journées Internationales d'Etude et d'Information », door het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen op 12-13-14.10.1971 te Saarbrücken/Duitse Bondsrepubliek georganiseerd.

— Voor de sektie « Gezondheidstechniek » van het

« Gezondheidstechniek » du centre postuniversitaire de la province du Limbourg. Cet exposé traitait du travail dans des conditions climatiques élevées.

Le Directeur du C.C.R. a participé au congrès international des directeurs des stations d'essais au mois de juin 1971 à Donetsk/U.R.S.S.

I. Publications

Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken : Rapport d'activité 1970. Article bilingue (néerlandais et français) publié par MM. Hausman et Sikivie dans les Annales des Mines de Belgique, n° 10 de l'année 1971.

Recherches visant à améliorer les conditions physiologiques des appareils respiratoires. Article bilingue (français et allemand) publié par M. Hausman, en collaboration avec MM. Petit et Schewe, dans le n° 1/1971 de la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines.

Documentations C.C.R.

N° 67 : Etat des recherches concernant la protection ır arrêts-barrages contre les coups de grisou et de oussières.

N° 68 : Représentation graphique d'un réseau d'aéra- permettant de voir rapidement, en cas d'incendie ou ı cas de modification importante de résistance ou de ébit d'air dans un tronçon de voie, les mesures imméiates à prendre.

Notes du C.C.R.

N° 40 : Sauvetage des emmurés par trou de sonde de rand diamètre.

N° 41 : Rapport de la réunion du 19-20.4.1971 du roupe de Travail « Poussières Inflammables » de Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité ans les Mines de Houille de la Commission des Comıunautés Européennes à Dortmund (République Féérale Allemande).

N° 42 : L'emploi d'auges à eau comme arrêts-barraes dans le fond de charbonnages du Land de Nordıein-Westfalen de la République Fédérale Allemande.

N° 43 : Etat actuel des travaux de recherche conernant le sauvetage de mineurs emmurés par forages e grand diamètre.

N° 44 : Rapport sur la réunion du Groupe de Traail « Poussières Inflammables » de l'Organe Permaent pour la Sécurité et la Salubrité dans les mines de ouille de la Commission des Communautés Européenes. Luxembourg, le 6 octobre 1971.

Postuniversitair Centrum Limburg hield de Direkteur van het C.C.R. op 6.2.1971 een voordracht over het verrichten van arbeid in verhoogde klimatologische omstandigheden, zulks in samenwerking met dr. Pirnay van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » van Liège.

— De Direkteur van het C.C.R. nam deel aan het internationaal mijnbouwkundig veiligheidskongres van juni 1971 te Donetsk/Rusland.

I. Publikaties

— Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken : Aktiviteitsverslag 1970. Tweetalig (Nederlands en Frans) artikel van de hand van dhrn. Hausman en Sikivie, gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België, 10° aflevering van het jaar 1971.

— Recherches visant à améliorer les conditions physiologiques des appareils respiratoires. Tweetalig (Frans en Duits) artikel van de hand van dhr. Hausman, samen met dhrn. Petit en Schewe gepubliceerd in het nummer 1/1971 van het Tijdschrift van het Instituut voor Mijnhygiëne.

Dokumentaties C.C.R.

Nr 67 : Stand van de onderzoekingen aangaande het gebruik van ontploffingsgrendels tegen mijngas- en stofontploffingen.

Nr 68 : Grafische voorstelling van een verluchtingsnet om, in geval van brand of van belangrijke wijziging van de luchtweerstand of van het luchtdebiet in een galerijgedeelte, snel de onmiddellijk te nemen maatregelen te kunnen bepalen.

Nota's C.C.R.

Nr 40 : Sauvetage des emmurés par trou de sonde de grand diamètre.

Nr 41 : Rapport de la réunion du 19-20.4.1971 du Groupe de Travail « Poussières Inflammables » de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes à Dortmund (République Fédérale Allemande).

Nr 42 : Het gebruik van watertroggrendels in de ondergrond van de steenkolenmijnen van de deelstaat Nordrhein-Westfalen van de Duitse Bondsrepubliek.

Nr 43 : Etat actuel des travaux de recherche concernant le sauvetage de mineurs emmurés par forages de grand diamètre.

Nr 44 : Rapport sur la réunion du Groupe de Travail « Poussières Inflammables » de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes. Luxembourg, le 6 octobre 1971.

11. DIRECTION ET PERSONNEL

— Membres :

A la date du 31.12.1971 étaient membres de l'association sans but lucratif « Coördinatiecentrum Reddingswezen » :

— La S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ».
— La « Katholieke Universiteit van Leuven - Université Catholique de Louvain ».
— Le « Patrimoine de l'Université de Liège ».

— Brigades de sauvetage :

Le bassin houiller de Campine disposait en date du 31.12.1971 de six brigades de sauvetage, notamment à :
— Beringen.
— Eisden.
— Houthalen.
— Waterschei.
— Winterslag.
— Zolder.

— Conseil d'Administration :

— Président : ir. A. Volders

— Vice-Présidents :
  — prof ir. O. de Crombrugghe de Picquendaele.
  — prof. ir. P. Stassen.

— Administrateurs :
  — prof. dr. L. Brasseur
  — ir. J. Delhaye (décédé le 4.10.1971)
  — ir. P. de Marneffe
  — ir. A. Hausman
  — ir. L. Lycops
  — prof. dr. J.M. Petit

— Personnel :

— un directeur
— un médecin (part-time)
— un secrétaire
— un chef moniteur et un moniteur
— un chimiste
— deux employés
— un préposé à l'entretien des appareils respiratoires
— un surveillant pour le personnel ouvrier
— un jardinier
— trois manœuvres.

Le service au téléphone d'alerte est assuré à tour de rôle par sept des personnes susmentionnées (chaque service de garde dure une semaine).

11. BEHEER EN PERSONEEL

— Leden :

Op 31.12.1971 waren lid van de vereniging zond winstoogmerk « Coördinatiecentrum Reddingsw zen » :

— De N.V. Kempense Steenkolenmijnen.
— De Katholieke Universiteit van Leuven — Un versité Catholique de Louvain ».
— Het « Patrimoine de l'Université de Liège ».

— Reddingsbrigades :

Het Kempische steenkolenbekken telde o 31.12.1971 zes reddingsbrigades, gevestigd te :

— Beringen.
— Eisden.
— Zolder.
— Waterschei.
— Winterslag.
— Houthalen.

— Beheer :

— Voorzitter : dhr. ir. A. Volders

— Ondervoorzitters :
  — prof. ir. O. de Crombrugghe de Picquen daele
  — prof. ir. P. Stassen

— Beheerders :
  — prof. dr. L. Brasseur
  — dhr. ir. Delhaye (overleden op 4.10.1971
  — dhr. ir. P. de Marneffe
  — dhr. ir. A. Hausman
  — dhr. ir. L. Lycops
  — dhr. prof. dr. J.M. Petit

— Personeel :

— een direkteur
— een toezichthoudend geneesheer (part-time)
— een sekretaris
— een hoofdmonitor en een monitor
— een chemicus
— twee bedienden
— een aangestelde tot het onderhoud van d ademhalingstoestellen
— een opzichter arbeidspersoneel
— een hovenier
— drie handlangers

De wachtdienst aan de alarmtelefoon wordt do zeven van deze personeelsleden in beurtrol verzeker (telkens voor de duur van een gehele week).

2. INVENTAIRE DU MATERIEL DE SAUVETAGE

Chaque charbonnage du bassin de Campine possède … minimum de matériel de sauvetage pour permettre …e intervention immédiate, ainsi qu'un nombre plus …e suffisant d'appareils respiratoires. Il peut obtenir …s rapidement le surplus au C.C.R. dont les magasins …nprennent entre autres :

A. Matériel pour la construction de barrages et pour des travaux d'étanchement

- 500 matelas de laine de verre.
- 3 cuves à pression « Verpresskessel ».
- 25.000 sacs à sable.
- 40 tuyaux de barrage avec 10 tuyaux d'extrémité, 10 clapets de fermeture et 5 clapets de sécurité.
- 1 appareil « Pleiger » (1 mélangeur + 2 pompes).
- 2 machines à remplir les sacs à sable avec 6 appareils pour ligaturer ces sacs, et 25.000 ligatures.
- 1 canon souffleur.
- 6 appareils pour aspirer les gaz à analyser derrière les barrages.
- Matériel nécessaire pour la construction de 2 barrages au moyen de plâtre.
- 2 cuves à pression avec tuyaux et pistolets pour étancher des parois au moyen d'une solution de latex.
- 800 m de tuyaux « Plastidry » de ∅ 45 mm.
- 4 tuyaux avec pulvérisateurs pour créer des zones coupe-feu.
- 2 mouflages à deux poulies pour charges de 2.000 kg.
- 2 agrafeuses pour la fixation de la toile de jute et autres.
- 5 rouleaux de toile de jute.
- 5 rouleaux de toile d'aérage.
- 1 palan pour charges de 2.000 kg.
- 1 machine pour la projection de mousse de polyuréthane, avec pièces de rechange et un stock réduit de produits.
- 1 machine pour la projection de plâtre (mélangeur « Sapromine » + pompe « Moineau ») avec lances de projection de plâtre.
- 1 machine « Mohno 2 NE 20 » pour la projection de plâtre.
- 1 appareil « Atlas Copco » pour mélanger du plâtre.
- 1 machine « Mohno 2 NE 30 » pour la projection de plâtre.

12. INVENTARIS VAN HET REDDINGSMATERIEEL

Iedere Kempische steenkolenmijn bezit ten minste al het voor een eerste interventie noodzakelijk materieel plus een meer dan voldoende hoeveelheid ademhalingstoestellen. Bijkomend materieel kan op ieder ogenblik en in een minimum van tijd op het C.C.R. bekomen worden.

Het reddingsmaterieel van het C.C.R. omvat onder meer :

A. Materieel voor de oprichting van dammen en voor de uitvoering van afdichtingswerken

— 500 glaswolmatrassen.
— 3 persketels « Verpresskessel ».
— 25.000 zandzakjes.
— 40 dambuizen met 10 eindstukken, 10 sluitdeksels en 5 veiligheidssluitkleppen.
— 1 « Pleiger »-apparatuur (één menger + twee pompen).
— 2 zandzakvulmachines met 6 zandzakafbindapparaatjes en 25.000 zandzakafbindijzertjes.
— 1 blaaskanon.
— 6 apparaten om gassen van achter afdammingen op te zuigen.
— 2 volledige ensembles met benodigdheden voor de bouw van gipsdammen.
— 2 drukketels voor de verstuiving van afdichtingslatex, met de nodige aansluitstukken en spuitpistolen.
— 800 m Plastidry-slang van ∅ 45 mm.
— 4 buizen, voorzien van waterverstuivers, om vuurwerende zones te scheppen.
— 2 stellen met dubbele katrol (draagvermogen = 2.000 kg).
— 2 nietjesmachines voor het vasthechten van jutedoek en dergelijke.
— 5 rollen jute-doek.
— 5 rollen ventilatiedoek.
— 1 katrol (draagvermogen = 2000 kg).
— 1 polyurethaanschuimspuitmachine met de nodige vervangstukken en met een kleine voorraad spuitprodukten.
— 1 gipsspuitmachine (« Sapromine »-menger + « Moineau »-pomp) met de nodige aangepaste gipsspuitlansen.
— 1 gipsspuitmachine « Mohno 2 NE 20 ».
— 1 gipsroerder « Atlas Copco ».
— 1 gipsspuitmachine « Mohno 2 NE 30 ».

B. Matériel pour la ventilation lors de la lutte contre un feu ou incendie

- 200 m de canars en plastique de Ø 500 mm, avec 20 colliers d'accouplement rapide.
- 160 m² de toile ignifugée.
- 1 ventilateur à air comprimé de Ø 600 mm, avec divergent pour raccord sur tuyaux de Ø 700 mm.
- 50 m de canars en plastique incombustible de Ø 700 mm avec 13 colliers d'accouplement rapide.
- 130 m² de toile recouverte de PVC et d'aluminium.

C. Appareils respiratoires et accessoires

- 20 appareils pour doubles filtres à CO, avec 60 filtres pour dito.
- 9 appareils respiratoires à air comprimé « Dräger PR 65 ».
- 1.000 cartouches de régénération « Dräger 9 x 18 - 24 ».
- 400 cartouches de régénération « Dräger 9 x 18 - 28 ».
- 1 appareil de réanimation « Dräger Pulmotor ».
- 2 appareils de réanimation « Dräger Resutator ».
- 1 appareil à air comprimé « Loosco Airbox ».
- 36 appareils respiratoires « Dräger » à circuit fermé, dont 31 pour l'entraînement des sauveteurs et 5 pour intervention.
- 4 caisses avec pièces de rechange pour appareils respiratoires à circuit fermé « Fenzy 56 », « Dräger BG 160 A », « Dräger BG 170/400 » et « Dräger 172 BG ».
- 5 appareils respiratoires à circuit fermé « Fenzy 56 ».
- 2 masques respiratoires avec téléphone de sauvetage « Fernsig » incorporé.
- 1 pompe « Corblin » de transvasement d'oxygène, avec tous les accessoires.
- 1 pompe électrique « Dräger » de transvasement d'oxygène, avec tous les accessoires.
- 3 appareils de contrôle « Dräger RZ 22 ».
- 4 appareils respiratoires à oxygène liquide.
- 2 appareils respiratoires à air comprimé « Airmagic ».
- 120 kg de chaux pour appareils respiratoires « Fenzy 56 ».
- 40 coussins dorsaux pour réfrigération des appareils respiratoires au moyen de glace carbonique.
- 5 auto-sauveteurs à oxygène « Dräger OXY SR-30 » avec 5 bouteilles d'oxygène de réserve.

B. Materieel voor de ventilatie tijdens de bestrijding van vuren en branden

- 200 m plastieken luchtkokers van Ø 500 mm, me 20 snelkoppelingen.
- 160 m² onbrandbaar ventilatiedoek.
- 1 persluchtventilator van Ø 600 mm, met diver gent voor aankoppeling op buizen van Ø 700 mm
- 50 m onbrandbare plastieken luchtkokers va Ø 700 mm, met 13 snelkoppelingen.
- 130 m² met PVC en aluminium bedekte doek.

C. Ademhalingsapparaten en bijhorigheden

- 20 dubbele CO-filter-apparaten met 60 CO-filter
- 9 ademhalingstoestellen « Dräger PR 65 » me perslucht.
- 1000 regeneratiepatronen « Dräger 9 x 18 - 24 »
- 400 regeneratiepatronen « Dräger 9 x 18 - 28 »
- 1 heropwekkingstoestel « Dräger Pulmotor ».
- 2 heropwekkingstoestellen « Dräger Resutator ».
- 1 ademhalingstoestel « Loosco Airbox » met pers lucht.
- 36 ademhalingstoestellen « Dräger » met geslote omloop, waarvan 31 voor de training van de red ders en 5 voor de interventie.
- 4 koffers met vervangstukken voor ademhalingstoe stellen met gesloten omloop « Fenzy 56 », « Drä ger BG 160 A », « Dräger BG 170/400 » e « Dräger 172 BG ».
- 5 ademhalingstoestellen « Fenzy 56 » met geslote omloop.
- 2 vollegelaatsmaskers met ingebouwde « Fernsig » reddingstelefoonapparatuur.
- 1 elektrische zuurstofovervulpomp « Corblin » me alle bijhorigheden.
- 1 elektrische zuurstofovervulpomp « Dräger » me alle bijhorigheden.
- 3 universele kontroletoestellen « Dräger RZ 22 ».
- 4 ademhalingstoestellen met vloeibare zuurstof.
- 2 ademhalingstoestellen « Airmagic » met persluch
- 120 kg kalk voor de regeneratiepatronen va ademhalingstoestellen « Fenzy 56 ».
- 40 verkoelingsrugkussens (koolzuurijs) voo gebruik op ademhalingstoestellen.
- 5 zuurstof-zelfredders « Dräger OXY SR-30 » me 5 reserve-zuurstofflessen.

D. Appareils d'analyse, de détection et de mesure

— 2 détecteurs de CO « Auer ».
— 4 détecteurs de gaz « Dräger » avec compteurs.

— 3 psychromètres à aspiration et 2 psychromètres frondes.
— 1 grisoumètre enregistreur « Mono-Maihak »
— 4 détecteurs de CO « M.S.A. ».
— 1 détecteur de CO « Electrofact ».
— 2 analyseurs « Robert Müller ».
— 2 appareils « Fyrite » de mesure de O_2.
— 1 appareil « Fyrite » de mesure de CO_2.
— 2 analyseurs « Wösthoff ».
— 1 analyseur « Infrared ».
— 1 thermocompensateur avec 2 thermocouples.
— 5 grisoumètres « Verneuil V54 ».
— 3 chronomètres.
— 4 montres de poche.
— 2 anémomètres.
— 1 baromètre.
— 1 Volt-Ampèremètre.
— 2 explosimètres « Verneuil EV 58 ».
— 2 polymètres pour mesure de température.
— 1 bouteille de methylmercaptan.

E. Divers

— 15 vêtements ignifuges.
— 1 installation de téléphone « Génèphone » et 3 téléphones de sauvetage « Fernsig ».
— 3 civières pour le transport de malades et de blessés.
— 2 échelles de corde de 5 m de longueur.
— 1 installation pour base de départ des sauveteurs (20 paillasses, 3 cruches à eau, 12 thermos, 6 boîtes à pain, 1 coffre avec matériel et médicaments de premier secours pour sauveteurs, 1 table de travail pour travaux de réparation et d'entretien des appareils respiratoires).
— 1 équipement de sauvetage hydraulique « Blackhawk Enerpac ».
— 1 appareil photographique « Polaroïd ».
— 1 pompe « Stork ».
— 1 scie pneumatique « Atlas Copco ».

D. Analysators - Detektors - Meettoestellen

— 2 CO-detektors « Auer ».
— 4 multigasdetektors « Dräger » met pompslagentellers.
— 3 psychrometers met aanzuigventilator en 2 slingervochtigheidsmeters.
— 1 registrerende mijngasmeter « Mono-Maihak ».
— 4 CO-detektors « M.S.A. ».
— 1 CO-detektor « Electrofact ».
— 2 analysators « Robert Müller ».
— 2 Fyrite-toestellen voor meting van O_2.
— 1 Fyrite-toestel voor meting van CO_2.
— 2 analysators « Wösthoff ».
— 1 analysator « Infrared ».
— 1 thermokompensator met 2 thermokoppels.
— 5 mijngasmeters « Verneuil V 54 ».
— 3 chronometers.
— 4 zakuurwerken.
— 2 anemometers.
— 1 barometer.
— 1 Volt-Ampère-meter.
— 2 explosiemeters « Verneuil EV 58 ».
— 2 polymeters voor temperatuurmetingen.
— 1 fles methylmercaptan.

E. Verscheidene

— 15 stellen onbrandbare kledingstukken.
— 1 Génèphone-telefooninstallatie en 3 Fernsig-reddingstelefoonapparaturen.
— 3 draagbaren voor transport van zieken en gekwetsten.
— 2 touwladders van ieder 5 meter lengte.
— 1 installatie voor de vertrekbasis voor redders (20 strozakken, 3 waterkruiken, 12 thermosbussen, 6 brooddozen, 1 koffer met allerhande verzorgingsbenodigheden voor de redders, 1 apparatenwerktafel).

— 1 volledig hydraulisch hijs- en trektuig « Blackhawk-Enerpac ».
— 1 Polaroïd-kodak.
— 1 Stork-pomp.
— 1 pneumatische zaagmachine « Atlas Copco ».

tatistique des accidents survenus au cours de 1971 ans les mines de houille t dans les autres établisssements ırveillés par l'Administration des Mines

Statistiek van de ongevallen in de kolenmijnen en in de andere inrichtingen onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen in 1971

AVANT-PROPOS

Comme l'annonçait l'avant-propos de la précé-ente publication de cette statistique, relative à nnée 1970, l'Administration des mines, pour onner suite à une recommandation de l'Organe rmanent pour la Sécurité et la Salubrité dans s mines de houille de la Communauté euro-enne, a apporté deux importantes modifications la statistique des accidents miniers : la pre-ière consiste en une nouvelle répartition des asses de gravité des accidents chômants à inca-icité de travail temporaire totale : au lieu être répartis en deux classes (1 ou 2 jours, 3 urs et plus d'I.T.T.), ils le sont dorénavant en atre classes (1 à 3 jours, 4 à 20 jours, 21 à 5 et plus de 56 jours d'I.T.T.).

D'autre part, les données concernant le siège la gravité des lésions contenues dans chaque che d'accident en application de l'arrêté royal ı 29 avril 1958 sur les organes de sécurité con-rnant les mines, n'avaient pas été exploitées jus-ı'ici. En application de la recommandation récitée, on a dressé cette année un tableau à ouble entrée répartissant les accidents graves du

WOORD VOORAF

Zoals in het woord vooraf van het vorige nummer van deze statistiek over het jaar 1970 aangekondigd werd, heeft de Administratie van het Mijnwezen, in uitvoering van een aanbeveling van het Permanent Orgaan voor de veiligheid en de salubriteit in de steenkolenmijnen van de Europese Gemeenschap, twee belangrijke wijzigingen aan de statistiek van de ongevallen in de mijnen aangebracht : vooreerst wordt een nieuwe indeling van de ongevallen met volledige tijdelijke ongeschiktheid ingevoerd : in plaats van in twee klassen (1 of 2 dagen, 3 dagen en meer V.T.O.), worden deze ongevallen voortaan in vier klassen ingedeeld (1 tot 3 dagen, 4 tot 20 dagen, 21 tot 56 en meer dan 56 dagen V.T.O.).

Verder werden de gegevens over de plaats en de zwaarte van de letsels, die bij toepassing van het koninklijk besluit van 29 april 1958 betreffende de organen voor veiligheid in de mijnen op iedere ongevalskaart vermeld worden, tot dusver niet gepubliceerd. In uitvoering van voormelde aanbeveling hebben wij dit jaar een tabel opgemaakt waarin de zware ondergrondse ongevallen,

fond, c'est-à-dire ceux qui ont entraîné la mort ou une incapacité totale de plus de 56 jours, selon le siège et la gravité des lésions.

Il ne fait pas de doute que ces innovations constituent une amélioration substantielle de la statistique belge des accidents miniers et l'Administration des mines tient à remercier les exploitants des charbonnages qui y ont collaboré de bonne grâce nonobstant le surcroît de travail administratif que cela leur causait.

En outre la réduction à deux du nombre de mines actives dans les bassins du Borinage et du Centre a amené l'Administration à ne plus publier séparément les données relatives à ces bassins. Elles seront dorénavant cumulées avec celles du bassin de Charleroi-Namur, sous la dénomination « Bassins du Hainaut » ou simplement « Hainaut ».

Pour les autres industries surveillées par l'Administration des mines, aucun changement n'a été apporté à la publication traditionnelle de la statistique des accidents.

Le Directeur Général des Mines,

ir. J. MEDAETS.

dat zijn die welke de dood of een volledi arbeidsongeschiktheid van meer dan 56 dagen v oorzaakt hebben, naar de plaats en de aard v het letsel ingedeeld worden.

Het lijdt geen twijfel dat deze nieuwighed een aanzienlijke verbetering van de Belgische s tistiek van de ongevallen in de mijnen uitmake De Administratie van het Mijnwezen stelt er pr op de kolenmijnen te danken voor hun welw lende medewerking die hun heel wat administ tief werk bezorgd heeft.

Door de vermindering van het aantal actie mijnen in de bekkens van de Borinage en h Centrum tot twee, zal de Administratie de cijfe over deze bekkens voortaan niet meer afzonde lijk publiceren. Van nu af zullen ze samen m die van het bekken Charleroi-Namen onder benaming « Bekkens van Henegouwen » of ko weg « Henegouwen » gepubliceerd worden.

Voor de overige onder de Administratie v het Mijnwezen ressorterende nijverheidstakk heeft de traditionele publikatie van de statisti van de ongevallen geen wijzigingen ondergaan.

De Directeur-Generaal der Mijn

ir. J. MEDAETS.

I. — MINES DE HOUILLE 1971

Introduction.

Le tableau n° 1 hors-texte, reprend tous les accidents qui ont entraîné au cours de l'année 1971 dans chaque division minière et dans le Royaume, une incapacité de travail durant 1 jour au moins, le jour de l'accident non compris. Ces accidents sont classés en 3 grandes catégories suivant qu'ils sont survenus au fond (A), à la surface (B) ou sur le chemin du travail (C).

Depuis 1957, les accidents des catégories A et B sont répartis, suivant leurs causes matérielles, en 10 rubriques principales numérotées 1 à 10. Pour les accidents du fond ces rubriques sont subdivisées en 75 sous-rubriques.

Tous les accidents sont en outre répartis suivant la gravité des lésions qu'ils ont entraînées. Pour donner suite à la recommandation O.P.276 de l'Organe permanent pour la sécurité et la salubrité dans les mines de houille de la Communauté européenne, il a été nécessaire de modifier cette année les classes de gravité des accidents ayant entraîné

I. — KOLENMIJNEN 1971

Inleiding.

In tabel 1 (buiten de tekst) zijn voor iede mijnafdeling en voor heel het Rijk al de ong vallen aangeduid die in de loop van 1971 e volledige werkongeschiktheid van ten minste é dag veroorzaakt hebben, de dag van het ongev niet meegerekend. Die ongevallen zijn in dı grote kategorieën ingedeeld, naargelang zij in onderground (A), op de bovengrond (B) of op weg naar of van het werk (C) gebeurd zijn.

Sedert 1957 worden de ongevallen van de ka gorieën A en B naar hun materiële oorzak ingedeeld in tien hoofdrubrieken, die genumme zijn van 1 tot 10. Voor de ondergrondse ongev len worden die rubrieken onderverdeeld in posten.

Al de ongevallen worden bovendien ingedee naar de zwaarte van het letsel dat zij veroorza hebben. In uitvoering van de aanbeveling O.P.2 van het Permanent Orgaan voor de veiligheid de salubriteit in de steenkolenmijnen van Europese Gemeenschap, heeft de Administra dit jaar, voor de ongevallen die een totale tij

CATEGORIES D'ACCIDENTS ET CALCUL DES PROPORTIONS DE TUES — **KATEGORIEEN VAN ONGEVALLEN EN BEREKENING VAN HET PERCENTAGE DODEN**

MINES DE HOUILLE — STEENKOLENMIJNEN

Columns of each table: Victimes — Slachtoffers | Incapacités temporaires — Tijdelijke ongeschiktheid: 1 à 3 jours / 1 tot 3 dagen; 4 à 20 jours / 4 tot 20 dagen; 21 à 56 jours / 21 tot 56 dagen; Plus de 56 jours / Meer dan 56 dagen | Blessés avec incapacités permanentes — Gekwetsten met blijvende ongeschiktheid: < 20 % (1); > 20 % (1) | Tués — Doden (2)

Hainaut — Henegouwen

Catégories d'accidents	N°	Victimes	1 à 3 j.	4 à 20 j.	21 à 56 j.	Plus de 56 j.	< 20 % (1)	> 20 % (1)	Tués (2)
I. Catégories d'accidents.									
A. — FOND									
1. *Eboulements, chutes de pierres et de blocs de houille*									
En taille, abattage et suite à l'abattage	10	1 255	141	841	218	55	38		1
En taille, contrôle du toit (foudroyage, remblayage, etc.)	11	387	29	280	67	11	7	1	1
Dans les galeries en veine de toute nature (y compris les préparatoires) : à front	12	298	33	203	53	9	5		
à l'arrière	13	118	11	75	27	5	5	—	—
Dans les galeries en roches à front	14	68	6	41	17	4	4	—	—
à l'arrière	15	21	3	—	—	—	—	—	
Dans les puits et burquins	16	—	—	14	4	—	—	—	
Total 1		**2 147**	**223**	**1 454**	**386**	**84**	**59**	**1**	**2**
2. [illegible] continus en tailles et en galerie, par :									
gravité	20	94	6	58	27	3	2	—	—
couloirs oscillants	21	1	—	1	—	—	—	—	—
courroies	22	20	1	13	3	3	1	—	—
convoyeurs métalliques	23	102	5	53	28	16	12	—	—
en galeries horizontales par wagonnets et hiercheurs ou chevaux	24	63	3	40	15	5	2	—	—
locomotives	25	29	2	10	11	6	4	—	—
treuils et câbles ou chaînes, pousseurs, gravité	26	126	25	70	20	11	14	—	—
en galeries inclinées par wagonnets et poulies ou treuils et câbles ou chaînes	27	20	3	12	3	2	—	2	—
en tous travaux autres que les puits par tous autres moyens	28	6	1	2	1	2	2	—	—
dans les puits et burquins	29	1	—	1	—	—	—	—	—
Total 2		**462**	**46**	**260**	**108**	**48**	**37**	**2**	**—**
3. *Maniement ou emploi d'outils à main, de machines et mécanismes* (à l'exclusion des engins de transport, y compris les blessures par éclats de matière à l'occasion du)									
outils ordinaires	30	169	24	112	30	3	4	—	—
outils pneumatiques ou électriques à main	31	140	59	63	17	1	3	—	—
haveuses	32	—	—	—	—	—	—	—	—
autres machines d'abattage	33	5	—	3	1	1	1	—	—
chargeuses	34	2	—	2	—	—	—	—	—
foreuses et sondeuses (« jumbos », etc.)	35	3	2	—	1	—	—	—	—
remblayeuses	36	—	—	—	—	—	—	—	—
autres machines et mécanismes	39	91	9	49	26	7	6	—	—
Total 3		**410**	**94**	**229**	**75**	**12**	**14**	**—**	**—**
4. *Manipulations diverses. Chutes d'objets* (y compris les accidents survenus dans les puits verticaux).									
Manipulation pour la mise en œuvre des bois de soutènement	40	103	12	66	21	4	4	—	—
Manipulation pour la mise en œuvre d'étançons, cadres et autres moyens de soutènement métalliques	41	581	64	368	125	24	9	1	—
Manipulation pour la mise en œuvre de claveaux	42	1	—	1	—	—	—	—	—
Autres manipulations d'éléments de soutènement	43	208	12	126	57	13	5	—	—
Manipulation de rails, tuyaux et autres éléments métalliques	44	337	36	209	81	11	5	—	—
Manipulation d'autres matériaux	45	49	11	23	12	3	—	—	—
Dérives d'objets dans les déclivités naturelles	47	17	3	7	5	2	1	—	—
Chutes d'objets dans les puits et burquins	48	2	1	—	1	—	—	—	—
Autres chutes d'objets divers	49	166	22	98	36	10	5	—	—
Total 4		**1 464**	**161**	**898**	**338**	**67**	**29**	**1**	**—**
5. *Chutes de la victime* (chutes, faux pas, trébuchements, glissades, heurts ou accrochages à des parties saillantes, déchirures, foulures, luxations, etc.).									
Dans les tailles et montages en plateure	50	137	13	94	26	4	1	—	—
Dans les tailles et montages en dressant	51	67	18	38	10	1	3	—	—
Dans les galeries horizontales ou faiblement inclinées	52	301	41	187	54	19	13	—	—
Dans les cheminées et les galeries inclinées	53	23	3	13	4	3	1	—	—
Dans les puits et burquins	55	1	1	—	—	—	—	—	1
Total 5		**529**	**76**	**332**	**94**	**27**	**18**	**—**	**1**
6. *Inflammations et explosions de grisou ou de poussières de charbon* (y compris les asphyxies par les fumées des —) — *Asphyxie par gaz naturels* — *Dégagements instantanés de grisou.*	60-69	—	—	—	—	—	—	—	—
7. *Incendies et feux souterrains* (non consécutifs à un coup de grisou ou de poussière).	70-79	—	—	—	—	—	—	—	—
8. *Explosifs* (non compris les coups de grisou ou de poussières provoqués par les —)	80-89	1	—	—	—	1	—	1	—
9. *Electricité.*	90-99	1	—	—	1	—	—	—	—
10. *Divers.* Coups d'eau	01	—	—	—	—	—	—	—	—
Air comprimé	02	24	7	14	—	3	—	2	—
Survenus à la surface à des ouvriers du fond	07	58	12	31	14	1	1	—	—
Autres : dans les puits	08	1	—	—	1	—	—	—	—
ailleurs	09	218	83	118	10	7	3	2	—
Total 10		**301**	**102**	**163**	**25**	**11**	**4**	**4**	**—**
Totaux généraux pour le fond	A	**5 315**	**702**	**3 336**	**1 027**	**250**	**161**	**9**	**3**
B. — SURFACE									
1. Eboulements, chutes de pierres ou de blocs de houille	010	5	1	4	—	—	—	—	—
2. Transports	020	47	10	24	8	5	2	—	—
3. Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	030	138	25	80	29	4	8	—	1
4. Manipulations, chutes d'objets	040	237	29	140	60	8	9	—	—
5. Chutes de la victime (y compris chutes d'ouvriers de surface dans les puits)	050	142	19	81	36	6	2	—	—
6. Inflammations ou explosions, asphyxies par gaz naturels	060	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Incendies et feux	070	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Explosifs	080	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Electricité	090	1	—	1	—	—	—	—	—
10. Divers	100	100	43	50	6	1	—	—	—
Totaux généraux pour la surface	B	**670**	**127**	**380**	**139**	**24**	**21**	**—**	**1**
Totaux généraux fond et surface		**5 985**	**829**	**3 716**	**1 166**	**274**	**182**	**9**	**4**
C. — ACCIDENTS SUR LE CHEMIN DU TRAVAIL	C 000	85	12	39	23	11	8	—	—

Liège — Luik

Catégorie	N°	Victimes	1 à 3 j.	4 à 20 j.	21 à 56 j.	Plus de 56 j.	< 20 % (1)	> 20 % (1)	Tués (2)
En taille, abattage	10	914	243	598	53	20	38	1	
En taille, contrôle du toit	11	303	82	198	11	12	14	1	
Galeries en veine, à front	12	122	28	83	7	4	7	—	
Galeries en veine, à l'arrière	13	108	32	68	8	—	—	—	
Galeries en roches, à front	14	117	16	95	2	4	6	—	
Galeries en roches, à l'arrière	15	30	8	20	2			—	—
Puits et burquins	16	6		5	1			—	
Total 1		**1 600**	**409**	**1 067**	**84**	**40**	**65**	**2**	**—**
gravité	20	132	43	70	13	6	11	1	—
couloirs oscillants	21	—	—	—	—	—	—	—	—
courroies	22	80	45	32	2	1	2	—	—
convoyeurs métalliques	23	84	72	45	11	6	9	1	1
wagonnets, hiercheurs ou chevaux	24	118	22	86	7	3	5	—	—
locomotives	25	9	5	2	1	1	1	—	—
treuils et câbles ou chaînes, pousseurs, gravité	26	70	15	47	4	4	6	—	1
galeries inclinées	27	7	5	2	—	—	—	—	1
autres moyens	28	11	3	6	—	2	1	—	—
puits et burquins	29	—	—	1	—	—	—	—	—
Total 2		**511**	**160**	**290**	**38**	**23**	**35**	**2**	**3**
outils ordinaires	30	231	77	139	14	1	6	1	—
outils pneumatiques ou électriques	31	178	80	92	4	2	3	—	—
haveuses	32	—	—	—	—	—	—	—	—
autres machines d'abattage	33	7	4	1	1	1	1	—	—
chargeuses	34	2	1	1	—	—	—	—	—
foreuses et sondeuses	35	6	1	4	—	1	1	—	—
remblayeuses	36	1	—	1	—	—	—	—	—
autres machines et mécanismes	39	13	3	9	1	—	1	—	—
Total 3		**438**	**166**	**247**	**20**	**5**	**12**	**1**	**—**
bois de soutènement	40	92	28	57	5	2	2	2	—
soutènement métallique	41	129	35	82	6	6	7	1	—
claveaux	42	1	—	1	—	—	—	—	—
autres éléments de soutènement	43	236	109	115	9	3	8	—	—
rails, tuyaux, éléments métalliques	44	186	57	112	9	8	9	—	—
autres matériaux	45	76	17	55	2	2	3	—	—
dérives d'objets	47	2	1	1	—	—	—	—	—
chutes d'objets dans les puits	48	2	—	1	—	1	1	—	—
autres chutes d'objets	49	80	20	55	3	2	2	1	—
Total 4		**804**	**267**	**479**	**34**	**24**	**32**	**4**	**—**
tailles en plateure	50	185	52	116	8	9	15	1	—
tailles en dressant	51	—	—	—	—	—	—	—	—
galeries horizontales	52	191	59	114	10	8	10	—	—
cheminées et galeries inclinées	53	41	15	23	3	—	1	—	—
puits et burquins	55	6	3	3	—	—	1	—	—
Total 5		**423**	**129**	**256**	**21**	**17**	**27**	**1**	**—**
6. Grisou, poussières	60-69	2	2	—	—	—	—	—	—
7. Incendies	70-79	1	1	—	—	—	—	—	—
8. Explosifs	80-89	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Electricité	90-99	—	—	—	—	—	—	—	—
Coups d'eau	01	4	—	2	1	1	—	—	—
Air comprimé	02	50	26	20	4	—	—	—	—
Surface, ouvriers du fond	07	24	5	19	—	—	1	—	—
Autres : dans les puits	08	1	—	1	—	—	—	—	—
ailleurs	09	71	32	35	3	1	1	—	—
Total 10		**150**	**63**	**77**	**8**	**2**	**2**	**—**	**—**
Totaux généraux pour le fond	A	**3 929**	**1 197**	**2 416**	**205**	**111**	**173**	**10**	**4**
Surface 1. Eboulements	010	36	8	25	2	1	3	—	—
2. Transports	020	35	7	20	3	5	9	—	—
3. Outils, machines	030	48	16	27	4	1	5	—	—
4. Manipulations	040	90	13	64	8	5	5	—	—
5. Chutes de la victime	050	52	7	38	6	1	2	—	—
6. Inflammations	060	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Incendies	070	1	—	1	—	—	—	—	—
8. Explosifs	080	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Electricité	090	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Divers	100	26	9	15	2	—	—	—	—
Totaux généraux pour la surface	B	**288**	**60**	**190**	**25**	**13**	**24**	**—**	**—**
Totaux généraux fond et surface		**4 217**	**1 257**	**2 606**	**230**	**124**	**197**	**10**	**4**
C. — Chemin du travail	C 000	38	11	18	6	3	2	2	—

Sud — Zuiderbekkens

Catégorie	N°	Victimes	1 à 3 j.	4 à 20 j.	21 à 56 j.	Plus de 56 j.	< 20 % (1)	> 20 % (1)	Tués (2)
En taille, abattage	10	2 169	384	1 439	271	75	76	1	1
En taille, contrôle du toit	11	690	111	478	78	23	21	2	1
Galeries en veine, à front	12	420	61	286	60	13	12		—
Galeries en veine, à l'arrière	13	226	43	143	35	5	5	—	—
Galeries en roches, à front	14	185	22	136	19	8	10	—	—
Galeries en roches, à l'arrière	15	51	11	20	2		—	—	—
Puits et burquins	16	6	—	19	5			—	
Total 1		**3 747**	**632**	**2 521**	**470**	**124**	**124**	**3**	**2**
gravité	20	226	49	128	40	9	13	1	—
couloirs oscillants	21	1	—	1	—	—	—	—	—
courroies	22	100	46	45	5	4	3	—	—
convoyeurs métalliques	23	186	27	98	39	22	21	1	1
wagonnets, hiercheurs ou chevaux	24	181	25	126	22	8	7	—	—
locomotives	25	38	7	12	12	7	5	—	—
treuils et câbles ou chaînes, pousseurs, gravité	26	196	40	117	24	15	20	—	1
galeries inclinées	27	27	8	14	3	2	—	2	1
autres moyens	28	17	4	8	1	4	3	—	—
puits et burquins	29	1	—	1	—	—	—	—	—
Total 2		**973**	**206**	**550**	**146**	**71**	**72**	**4**	**3**
outils ordinaires	30	400	101	251	44	4	10	1	—
outils pneumatiques ou électriques	31	318	139	155	21	3	6	—	—
haveuses	32	—	—	—	—	—	—	—	—
autres machines d'abattage	33	12	4	4	2	2	2	—	—
chargeuses	34	4	1	3	—	—	—	—	—
foreuses et sondeuses	35	9	3	4	1	1	1	—	—
remblayeuses	36	1	—	1	—	—	—	—	—
autres machines et mécanismes	39	104	12	58	27	7	7	—	—
Total 3		**848**	**260**	**476**	**95**	**17**	**26**	**1**	**—**
bois de soutènement	40	195	40	123	26	6	6	2	—
soutènement métallique	41	710	99	450	131	30	16	2	—
claveaux	42	2	—	2	—	—	—	—	—
autres éléments de soutènement	43	444	121	241	66	16	13	—	—
rails, tuyaux, éléments métalliques	44	523	93	321	90	19	14	—	—
autres matériaux	45	125	28	78	14	5	3	—	—
dérives d'objets	47	19	4	8	5	2	1	—	—
chutes d'objets dans les puits	48	4	1	1	1	1	1	—	—
autres chutes d'objets	49	246	42	153	39	12	7	1	—
Total 4		**2 268**	**428**	**1 377**	**372**	**91**	**61**	**5**	**—**
tailles en plateure	50	322	65	210	34	13	16	1	—
tailles en dressant	51	17	18	38	10	1	3	—	—
galeries horizontales	52	492	100	301	64	27	23	—	—
cheminées et galeries inclinées	53	64	18	36	7	3	2	—	—
puits et burquins	55	7	4	3	—	—	1	—	1
Total 5		**952**	**205**	**588**	**115**	**44**	**45**	**1**	**1**
6. Grisou, poussières	60-69	2	2	—	—	—	—	—	1
7. Incendies	70-79	1	1	—	—	—	—	—	—
8. Explosifs	80-89	1	—	—	—	1	—	1	—
9. Electricité	90-99	1	—	—	1	—	—	—	—
Coups d'eau	01	4	—	2	1	1	—	—	—
Air comprimé	02	74	33	34	4	3	—	2	—
Surface, ouvriers du fond	07	82	17	50	14	1	2	—	—
Autres : dans les puits	08	2	—	1	1	—	—	—	—
ailleurs	09	289	115	153	13	8	4	2	—
Total 10		**451**	**165**	**240**	**33**	**13**	**6**	**4**	**—**
Totaux généraux pour le fond	A	**9 244**	**1 899**	**5 752**	**1 232**	**361**	**334**	**19**	**7**
Surface 1. Eboulements	010	41	9	29	2	1	3	—	—
2. Transports	020	82	17	44	11	10	11	—	—
3. Outils, machines	030	186	41	107	33	5	13	—	1
4. Manipulations	040	327	42	204	68	13	14	—	—
5. Chutes de la victime	050	194	26	119	42	7	4	—	—
6. Inflammations	060	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Incendies	070	1	—	1	—	—	—	—	—
8. Explosifs	080				—				
9. Electricité	090	1	—	1	—	—	—	—	—
10. Divers	100	126	52	65	8	1	—	—	—
Totaux généraux pour la surface	B	**958**	**187**	**570**	**164**	**37**	**45**	**—**	**1**
Totaux généraux fond et surface		**10 202**	**2 086**	**6 322**	**1 396**	**398**	**379**	**19**	**8**
C. — Chemin du travail	C 000	123	23	57	29	14	10	2	—

Campine — Kempen

Catégorie	N°	Victimes	1 à 3 j.	4 à 20 j.	21 à 56 j.	Plus de 56 j.	< 20 % (1)	> 20 % (1)	Tués (2)
En taille, abattage	10	1 043	247	684	102	10	10	1	2
En taille, contrôle du toit	11	1 250	359	814	67	10	11		
Galeries en veine, à front	12	541	107	399	29	9	14	1	
Galeries en veine, à l'arrière	13	164	51	99	12	2	3	1	
Galeries en roches, à front	14	155	37	104	11	3	3	—	—
Galeries en roches, à l'arrière	15	115	29	75	10	1	1		
Puits et burquins	16	69	23	40	5	1	2		
Total 1		**3 340**	**853**	**2 215**	**236**	**36**	**44**	**3**	**2**
gravité	20	4	—	3	1	—	1	—	—
couloirs oscillants	21	—	—	—	—	—	—	—	—
courroies	22	60	14	37	5	4	2	—	1
convoyeurs métalliques	23	199	33	117	31	18	8	3	—
wagonnets, hiercheurs ou chevaux	24	64	8	44	10	2	2	—	—
locomotives	25	168	30	91	29	18	13	1	1
treuils et câbles ou chaînes, pousseurs, gravité	26	171	31	98	30	12	8	4	—
galeries inclinées	27	24	2	12	4	6	3	—	—
autres moyens	28	54	14	29	8	3	-1	—	—
puits et burquins	29	9	2	4	2	1	—	—	—
Total 2		**753**	**134**	**435**	**120**	**64**	**36**	**8**	**2**
outils ordinaires	30	354	121	210	20	3	3	3	—
outils pneumatiques ou électriques	31	154	63	82	9	—	3	1	—
haveuses	32	20	5	12	2	1	—	—	—
autres machines d'abattage	33	40	9	23	8	—	3	—	1
chargeuses	34	30	3	14	12	1	1	—	—
foreuses et sondeuses	35	15	4	8	3	—	1	—	—
remblayeuses	36	9	1	6	1	1	1	—	—
autres machines et mécanismes	39	144	22	95	21	6	6	1	—
Total 3		**766**	**228**	**450**	**76**	**12**	**18**	**5**	**1**
bois de soutènement	40	119	17	88	11	3	3	—	—
soutènement métallique	41	537	131	347	50	9	2	—	—
claveaux	42	61	16	38	6	1	—	—	—
autres éléments de soutènement	43	410	109	269	27	5	4	1	—
rails, tuyaux, éléments métalliques	44	619	139	398	69	13	10	—	—
autres matériaux	45	136	35	89	10	2	3	—	—
dérives d'objets	47	16	—	13	1	2	1	—	—
chutes d'objets dans les puits	48	13	3	9	—	1	1	—	—
autres chutes d'objets	49	839	249	493	79	18	6	—	—
Total 4		**2 750**	**690**	**1 744**	**253**	**54**	**30**	**1**	**—**
tailles en plateure	50	151	62	79	7	3	3	—	—
tailles en dressant	51	4	1	3	—	—	—	—	—
galeries horizontales	52	673	195	420	47	11	2	—	—
cheminées et galeries inclinées	53	21	3	16	2	—	2	—	
puits et burquins	55	14	3	9	—	2	—	2	1
Total 5		**863**	**264**	**527**	**56**	**16**	**7**	**2**	**1**
6. Grisou, poussières	60-69	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Incendies	70-79	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Explosifs	80-89	1	—	1	—	—	—	—	—
9. Electricité	90-99	3	1	2	—	—	—	—	—
Coups d'eau	01	2	1	1	—	—	—	—	—
Air comprimé	02	62	26	31	5	—	1	—	—
Surface, ouvriers du fond	07	66	24	31	11	—	3	—	—
Autres : dans les puits	08	6	3	3	—	—	—	—	—
ailleurs	09	230	142	82	4	2	3	—	-
Total 10		**366**	**196**	**148**	**20**	**2**	**7**	**—**	**—**
Totaux généraux pour le fond	A	**8 842**	**2 375**	**5 522**	**761**	**184**	**142**	**19**	**6**
Surface 1. Eboulements	010	1	—	1	—	—	—	—	—
2. Transports	020	37	1	23	6	7	2	—	—
3. Outils, machines	030	128	26	85	12	5	3	2	—
4. Manipulations	040	142	21	98	19	4	3	—	—
5. Chutes de la victime	050	100	16	66	13	5	3	—	—
6. Inflammations	060	2	—	1	1	—	—	—	—
7. Incendies	070	10	4	6	—	—	—	—	—
8. Explosifs	080				—				
9. Electricité	090	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Divers	100	19	7	11	1	—	1	—	—
Totaux généraux pour la surface	B	**439**	**75**	**291**	**52**	**21**	**12**	**2**	**—**
Totaux généraux fond et surface		**9 281**	**2 450**	**5 813**	**813**	**205**	**154**	**21**	**6**
C. — Chemin du travail	C 000	108	27	64	9	8	8	2	2

Royaume — Het Rijk

Catégorie	N°	Victimes	1 à 3 j.	4 à 20 j.	21 à 56 j.	Plus de 56 j.	< 20 % (1)	> 20 % (1)	Tués (2)
En taille, abattage	10	3 212	631	2 123	373	85	86	2	3
En taille, contrôle du toit	11	1 940	470	1 292	145	33	32	2	1
Galeries en veine, à front	12	964	168	685	89	22	26		
Galeries en veine, à l'arrière	13	390	94	242	47	7	8	1	
Galeries en roches, à front	14	340	59	240	30	11	13	—	
Galeries en roches, à l'arrière	15	166	40	95	12	1	1	—	
Puits et burquins	16	75	23	59	10	1	2		
Total 1		**7 087**	**1 485**	**4 736**	**706**	**160**	**165**	**6**	**4**
gravité	20	230	49	131	41	9	14	1	—
couloirs oscillants	21	1	—	1	—	—	—	—	—
courroies	22	160	60	82	10	8	5	—	1
convoyeurs métalliques	23	385	60	215	70	40	29	4	1
wagonnets, hiercheurs ou chevaux	24	245	33	170	32	10	9	—	—
locomotives	25	206	37	103	41	25	18	1	1
treuils et câbles ou chaînes, pousseurs, gravité	26	367	71	215	54	27	28	4	1
galeries inclinées	27	51	10	26	7	8	3	2	1
autres moyens	28	71	18	37	9	7	2	—	—
puits et burquins	29	10	2	5	2	1	—	—	—
Total 2		**1 726**	**340**	**985**	**266**	**135**	**108**	**12**	**5**
outils ordinaires	30	754	222	464	64	7	13	4	—
outils pneumatiques ou électriques	31	472	202	237	30	3	9	1	—
haveuses	32	20	5	12	2	1	—	—	—
autres machines d'abattage	33	52	13	27	10	2	5	—	1
chargeuses	34	34	4	17	12	1	1	—	—
foreuses et sondeuses	35	24	7	12	4	1	2	—	—
remblayeuses	36	10	1	7	1	1	1	—	—
autres machines et mécanismes	39	248	34	153	48	13	13	1	—
Total 3		**1 614**	**488**	**926**	**171**	**29**	**44**	**6**	**1**
bois de soutènement	40	314	57	211	37	9	9	2	—
soutènement métallique	41	1 247	230	797	181	39	18	2	—
claveaux	42	63	16	40	6	1	—	—	—
autres éléments de soutènement	43	854	230	510	93	21	17	1	—
rails, tuyaux, éléments métalliques	44	1 142	232	719	159	32	24	—	—
autres matériaux	45	261	63	167	24	7	6	—	—
dérives d'objets	47	35	4	21	6	4	2	—	—
chutes d'objets dans les puits	48	17	4	10	1	2	2	—	—
autres chutes d'objets	49	1 085	291	646	118	30	13	1	—
Total 4		**5 018**	**1 127**	**3 121**	**625**	**145**	**91**	**6**	**—**
tailles en plateure	50	473	127	289	41	13	19	1	—
tailles en dressant	51	71	19	41	10	4	3	—	—
galeries horizontales	52	1 165	295	721	111	38	25	—	—
cheminées et galeries inclinées	53	85	21	52	9	3	4	—	—
puits et burquins	55	21	7	12	—	2	1	2	2
Total 5		**1 815**	**469**	**1 115**	**171**	**60**	**52**	**3**	**2**
6. Grisou, poussières	60-69	2	2	—	—	—	—	—	1
7. Incendies	70-79	1	1						
8. Explosifs	80-89	2	—	1	—	1	—	1	—
9. Electricité	90-99	4	1	2	1	—			
Coups d'eau	01	6	1	3	1	1	—	—	—
Air comprimé	02	136	59	65	9	3	1	2	—
Surface, ouvriers du fond	07	148	41	81	25	1	5	—	—
Autres : dans les puits	08	8	3	4	1	—	—	—	—
ailleurs	09	519	257	235	17	10	7	2	—
Total 10		**817**	**361**	**388**	**53**	**15**	**13**	**4**	
Totaux généraux pour le fond	A	**18 086**	**4 274**	**11 274**	**1 993**	**545**	**476**	**38**	**13**
Surface 1. Eboulements	010	42	9	30	2	1	3	—	—
2. Transports	020	119	18	67	17	17	13	—	—
3. Outils, machines	030	314	67	192	45	10	16	2	1
4. Manipulations	040	469	63	302	87	17	17	—	—
5. Chutes de la victime	050	294	42	185	55	12	7	—	—
6. Inflammations	060	2	—	1	1	—			
7. Incendies	070	11	4	7	—	—			
8. Explosifs	080				—				
9. Electricité	090	1	—	1	—	—	—	—	—
10. Divers	100	145	59	76	9	1	1	—	—
Totaux généraux pour la surface	B	**1 397**	**262**	**861**	**216**	**58**	**57**	**2**	**1**
Totaux généraux fond et surface		**19 483**	**4 536**	**12 135**	**2 209**	**603**	**533**	**40**	**14**
C. — Chemin du travail	C 000	231	50	121	38	22	18	4	2

Mines métalliques, Carrières et minières souterraines — Metaalmijnen, Ondergrondse groeven en ondergrondse graverijen

Catégorie	N°	Victimes	1 à 3 j.	4 à 20 j.	21 à 56 j.	Plus de 56 j.	< 20 % (1)	> 20 % (1)	Tués (2)
En taille, abattage	10	4	1	1	1	1			—
En taille, contrôle du toit	11								—
Galeries en veine, à front	12	—							—
Galeries en veine, à l'arrière	13	—							—
Galeries en roches, à front	14	1	1						—
Galeries en roches, à l'arrière	15	—							—
Puits et burquins	16	—							—
Total 1		**5**	**2**	**1**	**1**	**1**			**—**
gravité	20	—	—						—
couloirs oscillants	21	—	—						—
courroies	22	—	—						—
convoyeurs métalliques	23	—	—						—
wagonnets, hiercheurs ou chevaux	24	2	—	2					—
locomotives	25	—	—						—
treuils et câbles ou chaînes, pousseurs, gravité	26	—	—						—
galeries inclinées	27	—	—						—
autres moyens	28	—	—	—	—				—
puits et burquins	29	—	—	—	—				—
Total 2		**2**	**—**	**2**	**—**	**—**			**—**
outils ordinaires	30	5	—	3	1	1	—	—	—
outils pneumatiques ou électriques	31	2	—	2	—	—	—	—	—
haveuses	32	—	—	—	—	—	—	—	—
autres machines d'abattage	33	—	—	—	—	—	—	—	—
chargeuses	34	—	—	—	—	—	—	—	—
foreuses et sondeuses	35	1	—	1	—	—	—	—	—
remblayeuses	36	—	—	—	—	—	—	—	—
autres machines et mécanismes	39	2	1	—	1	—	—	—	—
Total 3		**10**	**1**	**6**	**2**	**1**	**—**	**—**	
bois de soutènement	40	1	—	1	—	—	—	—	—
soutènement métallique	41	—	—	—	—	—	—	—	—
claveaux	42	—	—	—	—	—	—	—	—
autres éléments de soutènement	43	—	—	—	—	—	—	—	—
rails, tuyaux, éléments métalliques	44	3	1	2	—	—	—	—	—
autres matériaux	45	16	2	12	2	—	—	—	—
dérives d'objets	47	—	—	—	—	—	—	—	—
chutes d'objets dans les puits	48	—	—	—	—	—	—	—	—
autres chutes d'objets	49	1	—	1	—	—	—	—	—
Total 4		**21**	**3**	**16**	**2**	**—**	**—**	**—**	
tailles en plateure	50	2	—	2	—	—			—
tailles en dressant	51	—	—	—	—	—			—
galeries horizontales	52	4	1	1	1	1			—
cheminées et galeries inclinées	53	—	—	—	—	—			—
puits et burquins	55	—	—	—	—	—	—	—	—
Total 5		**6**	**1**	**3**	**1**	**1**	**—**	**—**	**—**
6. Grisou, poussières	60-69	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Incendies	70-79	—	—			—	—	—	
8. Explosifs	80-89	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Electricité	90-99								
Coups d'eau	01	—	—	—	—	—	—	—	—
Air comprimé	02	—	—	—	—	—	—	—	—
Surface, ouvriers du fond	07	—	—	—	—	—	—	—	—
Autres : dans les puits	08	—	—	—	—	—	—	—	—
ailleurs	09	5	3	2	—	—	—	—	—
Total 10		**5**	**3**	**2**					
Totaux généraux pour le fond	A	**49**	**10**	**30**	**6**	**3**	**—**	**—**	**—**
Surface 1. Eboulements	010	2	—	1	1	—	—	—	—
2. Transports	020	2	1	1	—	—	—	—	—
3. Outils, machines	030	4	—	3	1	—	—	—	—
4. Manipulations	040	8	2	6	—	—	—	—	—
5. Chutes de la victime	050	2	—	2	—	—	—	—	—
6. Inflammations	060								
7. Incendies	070								
8. Explosifs	080								
9. Electricité	090	1	1						
10. Divers	100	4	—	3	1				
Totaux généraux pour la surface	B	**23**	**4**	**16**	**3**				
Totaux généraux fond et surface		**72**	**14**	**46**	**9**	**3**			
C. — Chemin du travail	C 000	2		2					

II. Calcul des proportions de tués. — Berekening van het percentage doden.

	Hainaut	Liège	Sud	Campine	Royaume
Nombre de postes effectués convertis en postes de 8 heures — Fond	1.374.837	649.430	2.024.267	2.991.563	5.015.830
Surface	812.545	338.199	1.150.744	1.421.984	2.572.728
Fond et surface	2.187.382	987.629	3.175.011	4.413.547	7.588.558
Proportion de tués par million d'hommes-poste — Fond	2,18	6,16	3,46	2,01	2,59
Surface	1,23	—	0,87	—	0,39
Fond et surface	1,83	4,05	2,52	1,36	1,84
Nombre de tonnes nettes extraites	2.593.040	1.053.591	3.646.631	7.309.130	10.955.761
Proportion de tués par million de tonnes nettes extraites : Fond	1,16	3,80	1,92	0,82	1,19
Surface	0,39	—	0,21	—	0,09
Fond et surface	1,54	3,80	2,19	0,82	1,28

Kategorieën van ongevallen (Dutch row labels, right-hand column)

I. **Kategorieën van ongevallen.**

A. — ONDERGROND

1. *Instortingen, vallen van stenen en blokken kool*
   - 10 In pijlers, bij de winning en het vervolg van de winning
   - 11 In pijlers, bij de dakkontrole (dakbreuk, opvulling, enz.)
   - 12 In om het even welke mijngangen in de kolen (de voorbereidende inbegrepen) aan het front
   - 13 achter het front
   - 14 In steengangen aan het front
   - 15 achter het front
   - 16 In schachten en blinde schachten
   - *Totaal 1*
2. Vervoer (met uitsluiting van de ongevallen veroorzaakt door elektriciteit). Bestendig vervoer in pijlers en mijngangen door middel van :
   - 20 de zwaartekracht
   - 21 schudgoten
   - 22 bandtransporteurs
   - 23 [illegible]
   - 24 [illegible] door middel van wagentjes en slepers of paarden
   - 25 lokomotieven
   - 26 [illegible] met kabels [illegible] installaties, zwaartekracht
   - 27 [illegible] door middel van wagentjes en katrollen of lieren met kabels of kettingen
   - 28 [illegible] buiten de schachten, met alle andere middelen
   - 29 in schachten en blinde schachten
   - *Totaal 2*
3. *Hanteren en gebruik van handgereedschap, van machines en tuigen* (met uitsluiting van [illegible] weggeslingerd bij het — inbegrepen)
   - 30 gewoon gereedschap
   - 31 [illegible] elektriciteit gedreven handgereedschap
   - 32 ondersnijmachines
   - 33 andere [illegible]
   - 34 laadmachines
   - 35 [illegible] (« jumbo's », enz.)
   - 36 vulmachines
   - 39 andere machines en tuigen
   - *Totaal 3*
4. [illegible] de ongevallen gebeurd in [illegible] inbegrepen)
   - 40 [illegible]
   - 41 [illegible] ondersteuningsmiddelen
   - 42 [illegible]
   - 43 [illegible]
   - 44 [illegible] metalen stukken
   - 45 [illegible]
   - 47 [illegible] natuurlijke hellingen
   - 48 Vallen van voorwerpen in schachten en blinde schachten
   - 49 Vallen van allerlei andere voorwerpen
   - *Totaal 4*
5. *Vallen van het slachtoffer* (vallen, struikelen, uitglijden, stoten tegen uitstekende delen of [illegible], verstuiking of ontwrichting, enz.)
   - 50 [illegible]
   - 51 [illegible]
   - 52 [illegible]
   - 53 [illegible]
   - 55 [illegible]
   - *Totaal 5*
6. *Ontvlamming en ontploffing van mijngas of* [illegible] inbegrepen). *Verstikking door aardgas, mijngas* [illegible]
7. *Ondergronde brand en ondergronds vuur* (niet veroorzaakt door een ontploffing van mijngas of kolenstof).
8. *Springstoffen* (de ontploffingen van mijngas en kolenstof [illegible] niet inbegrepen).
9. *Elektriciteit*
10. *Allerlei ongevallen.*
    - 01 Waterdoorbraken
    - 02 Met perslucht
    - 07 Op de bovengrond aan ondergrondse arbeiders overkomen ongevallen
    - 08 Andere ongevallen : in schachten
    - 09 elders
    - *Totaal 10*

A — **Algemeen totaal voor de ondergrond**

B. — BOVENGROND

- 010 1. Instortingen, vallen van stenen of blokken
- 020 2. Vervoer
- 030 3. Hanteren of gebruik van gereedschap, machines of tuigen
- 040 4. Manipulaties, vallen van voorwerpen
- 050 5. Vallen van het slachtoffer (het vallen van bovengrondse arbeiders in schachten inbegrepen)
- 060 6. Ontvlammingen of ontploffingen, verstikking door natuurlijke gassen
- 070 7. Brand en vuur
- 080 8. Springstoffen
- 090 9. Elektriciteit
- 100 10. Allerlei ongevallen

B — **Algemeen totaal voor de bovengrond**

Algemeen totaal ondergrond en bovengrond samen

C 000 — C. — OP WEG VAN EN NAAR HET WERK

II. **Berekening van het percentage doden.**
Aantal verrichte diensten, in dagen van 8 uren omgerekend: Ondergrond / Bovengrond / Ondergrond en bovengrond samen
Gemiddeld aantal doden op 1 miljoen individuele diensten: Ondergrond / Bovengrond / Ondergrond en bovengrond samen
Nettoproduktie in ton
Gemiddeld aantal doden op 1 miljoen ton nettoproduktie : Ondergrond / Bovengrond / Ondergrond en bovengrond

(1) Les incapacités permanentes partielles sont comprises dans les incapacités temporaires totales, car la consolidation définitive du taux d'invalidité permanente est toujours précédée d'une période d'incapacité temporaire d'au moins 3 jours.
(2) Les accidents mortels sont compris dans les incapacités temporaires totales de 1 ou 2 jours, ou bien de 3 jours ou plus, selon que le décès est survenu le jour même ou le lendemain de l'accident ou entre le 3e et le 56e jour.

(1) De gedeeltelijke blijvende ongeschiktheden zijn in de volledige ongeschiktheden van 3 dagen en meer begrepen, want vóór de definitieve consolidatie van het percent de blijvende ongeschiktheid is er altijd een periode van volledige tijdelijke ongeschiktheid van ten minste 3 dagen.
(2) De dodelijke ongevallen zijn in de volledige ongeschiktheden van 1 of 2 dagen, ofwel van 3 dagen of meer begrepen, naargelang het slachtoffer de dag van het ongeval zelf of s'anderendaags, ofwel van de 3e tot de 56e dag na het ongeval overleden is.

une incapacité de travail temporaire totale d'au moins un jour et de les détailler davantage. Dorénavant, au lieu d'une répartition sommaire entre accidents bénins n'entraînant qu'un ou deux jours d'incapacité et tous les autres, les incapacités temporaires totales seront réparties en quatre classes : 1 à 3 jours, 4 à 20 jours, 21 à 56 jours et plus de 56 jours.

Le décès survenu dans un délai de 56 jours à dater de l'accident est rangé dans les accidents mortels sous la rubrique « tués ».

A noter que tous les accidents des fabriques d'agglomérés et des autres établissements connexes des houillères sont compris dans les relevés des accidents de surface des charbonnages sur la base desquels est dressé le tableau n° 1.

De même, les accidents survenus au fond ou à la surface aux ouvriers des houillères occupés à des travaux de premier établissement sont compris dans les diverses rubriques « fond » ou « surface » de ce tableau.

Aussi les taux de fréquence et de gravité des accidents du fond, de la surface et de l'ensemble fond et surface sont ils calculés par rapport aux prestations de tout le personnel intéressé de l'entreprise, y compris celui des travaux de premier établissement et celui des industries connexes.

C'est la raison pour laquelle les nombres de postes prestés au fond et surtout à la surface, tels qu'ils sont indiqués au bas du tableau n° 1, peuvent différer sensiblement des nombres de postes correspondants d'autres statistiques, lesquels ne concernent que les travaux d'exploitation de la houillère proprement dite.

A. *Fond*

Le nombre total des victimes d'accidents du fond s'est élevé en 1971 à 18 086. Il est légèrement supérieur (+ 0,3 %) à celui de 1970 (18 035). Comme le nombre de postes prestés convertis en postes de 8 heures a diminué, lui, de 2,4 %, le nombre de victimes d'accidents par million de postes prestés a cette fois encore, sensiblement augmenté (3 605 contre 3 512 en 1970 : + 2,6 %).

L'augmentation est toutefois nettement moins marquée qu'au cours des deux années précédentes, où elle dépassait chaque fois 10 %. En Campine, ce rapport était passé de 1 873 en 1967 à 2 551 en 1970. Il a atteint 2 952 en 1971 (+ 15,7 %). Dans les bassins du Sud le rapport était passé de 3 578 en 1967 à 4 640 en 1970. Il est redescendu à 4 567 en 1971 (— 1,6 %).

lijke arbeidsongeschiktheid van ten minste een dag veroorzaakt hebben, de indeling naar de zwaarte van het ongeval gewijzigd en verder doorgedreven. In plaats van een eenvoudige indeling in lichte ongevallen met een arbeidsongeschiktheid van slechts een of twee dagen en al de overige, zullen de totale tijdelijke ongeschiktheden voortaan in vier klassen ingedeeld worden : 1 tot 3 dagen, 4 tot 20 dagen, 21 tot 56 en meer dan 56 dagen.

Ongevallen waarvan het slachtoffer binnen een termijn van 56 dagen na de dag van het ongeval overleden is, worden bij de dodelijke ongevallen gerekend (rubriek doden).

Alle ongevallen in brikettenfabrieken en andere nevenbedrijven van kolenmijnen zijn begrepen in de cijfers van de ongevallen op de bovengrond.

Zo ook zijn de ongevallen waarvan werklieden van de mijn in de ondergrond of op de begane grond het slachtoffer geweest zijn, terwijl zij werken van eerste aanleg uitvoerden, in de verschillende rubrieken « ondergrond » of « bovengrond » van tabel 1 begrepen.

De veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de ongevallen in de ondergrond, op de bovengrond en voor boven- en ondergrond samen, worden dan ook berekend op de prestaties van al het betrokken personeel van de onderneming, dat van de nevenbedrijven en de arbeiders van werken van eerste aanleg inbegrepen.

Daarom kan het aantal in de ondergrond en vooral op de bovengrond verrichte diensten dat in tabel 1 vermeld is merkelijk verschillen van de cijfers die in andere statistieken aangeduid zijn en die alleen op de ontginning van de eigenlijke mijn betrekking hebben.

A. *Ondergrond*

In 1971 waren er 18 086 slachtoffers van ongevallen in de ondergrond. Dat is iets meer (+ 0,3 %) dan het jaar te voren (18 035). Maar het aantal diensten, in dagen van 8 uren omgerekend, is in dezelfde periode met 2,4 % verminderd, zodat het totaal aantal slachtoffers van ongevallen per miljoen diensten weer merkelijk toegenomen is : 3 605 in 1971 tegenover 3 512 in 1970 (+ 2,6 %).

Deze stijging is evenwel op verre na niet zo groot als tijdens de twee vorige jaren, toen ze telkens meer dan 10 % bedroeg. In de Kempen was deze verhouding opgelopen van 1 873 in 1967 tot 2 551 in 1970. In 1971 is ze tot 2 952 gestegen (+ 15,7 %). In de Zuiderbekkens was de verhouding opgelopen van 3 578 in 1967 tot 4 640 in 1970. In 1971 is ze terug gedaald tot 4 567 (— 1,6 %).

En quatre ans l'aggravation a été de près de 58 % en Campine tandis qu'elle n'atteignait pas 28 % dans les bassins du Sud.

L'aggravation est donc deux fois plus marquée en Campine bien que ce taux de fréquence y reste inférieur de plus d'un tiers à celui des bassins du Sud.

Les accidents causés par les *éboulements et chutes de pierres et de blocs de houille*, restent de loin les plus nombreux et se décomposent comme suit :

— en taille :	
au cours de l'abattage et des travaux qui y font suite	3 212
au cours des travaux de contrôle du toit	1 940
— dans les galeries en veine de toute nature	1 354
— dans les galeries au rocher	506
— dans les puits et burquins	75
soit au total :	7 087

La proportion d'accidents de cette nature par rapport à l'ensemble des accidents du fond s'établit ainsi à 39,2 %, en diminution très sensible par rapport à 1970 (42,3 %). Cette proportion, qui atteignait encore près de 50 % en 1956, tombe pour la première fois en dessous de 40 %. Elle est moindre en Campine (37,7 %) que dans le Sud (40,5 %) mais diminue également de part et d'autre.

Pour la première fois depuis 15 ans ce ne sont plus les accidents de cette catégorie qui ont entraîné le plus grand nombre de cas mortels (4 seulement sur 13). Leur proportion dans l'ensemble des cas mortels du fond est tombée à moins de 31 %, alors que jusqu'ici elle dépassait régulièrement 50 %.

Les *manipulations diverses et les chutes d'objets* restent la seconde en importance des causes d'accidents. On a enregistré sous cette rubrique en 1971, 5 018 accidents, soit 27,7 % du total, proportion nettement plus élevée que les années précédentes (26 % en 1970, 24,3 % en 1969). Toutefois aucun de ces accidents n'a été mortel.

La manipulation d'éléments de soutènement a causé la majeure partie des accidents groupés sous cette rubrique : 2 478 victimes; viennent ensuite les manipulations de rails, tuyaux et autres éléments métalliques ou non : 1 142 victimes, et les chutes et dérives d'objets : 1 137 victimes.

Pour la première fois la *circulation du personnel* (chutes, heurts, foulures, etc.) vient au troisième rang des causes d'accidents quant au

In vier jaar tijds heeft zich en stijging van bijna 58 % voorgedaan in de Kempen, maar in de Zuiderbekkens bedraagt ze geen 28 %.

In de Kempen is de stijging dus dubbel zo groot, maar toch ligt de veelvuldigheidsvoet er nog meer dan een derde beneden die van de Zuiderbekkens.

De ongevallen door *instortingen en door het vallen van stenen en blokken kool* veroorzaakt, zijn nog steeds het talrijkst en worden als volgt verdeeld :

— in pijlers :	
tijdens de winning en het vervolg van de winning	3 212
tijdens verrichtingen voor de dakcontrole	1 940
— in om het even welke gangen in de kolen	1 354
— in gangen in het gesteente	506
— in schachten en blinde schachten	75
samen :	7 087

Deze ongevallen vormen samen 39,2 % van het totaal aantal ondergrondse ongevallen, wat heel wat minder is dan in 1970 (42,3 %). Het is de eerste maal dat dit percentage, dat in 1956 nog bijna 50 % bedroeg, minder dan 40 % bedraagt. In de Kempen (37,7 %) is het lager dan in de Zuiderbekkens (40,5 %), maar in beide bekkens daalt het in gelijke mate.

Voor het eerst sinds 15 jaar hebben deze ongevallen niet meer het grootste aantal dodelijke aflopen gehad (slechts 4 op 13). Hun aandeel in de dodelijke ongevallen in de ondergrond bedraagt nu minder dan 31 %, dan wanneer het tot dusver geregeld meer dan 50 % bedroeg.

De tweede belangrijkste oorzaak van ongevallen is nog steeds de *manipulatie van allerlei materialen en het vallen van voorwerpen*. In 1971 hebben zich in deze rubriek 5 018 ongevallen voorgedaan, d.i. 27,7 % van het totaal, wat veel meer is dan de vorige jaren (26 % in 1970, 24,3 % in 1969). Maar geen enkel van deze ongevallen heeft een dodelijk afloop gehad.

Het grootste gedeelte van deze ongevallen heeft zich bij de manipulatie van ondersteuningsmiddelen voorgedaan : 2 478 slachtoffers; daarna komen de ongevallen gebeurd bij de manipulatie van spoorstaven, buizen en andere stukken : 1 142 slachtoffers, en die veroorzaakt door het vallen of wegschieten van voorwerpen : 1 137 slachtoffers.

Voor het eerst vormt het *verkeer van personeel* (vallen, stoten, struikelen, verstuiking, enz...), met 1 815 slachtoffers (10,0 %), de derde belangrijk-

nombre des victimes avec 1 815 victimes (10,0 %).

Les transports passent cette année au quatrième rang des causes d'accidents, quant au nombre, avec 1 726 victimes, soit 9,5 % de l'ensemble des accidents du fond. En revanche c'est cette fois la cause la plus meurtrière avec 5 des 13 accidents mortels du fond (38,5 %).

Les transports continus, en taille et en galerie, par convoyeurs métalliques sont à l'origine de 385 de ces accidents (22,3 %), les transports en taille par gravité de 230 (13,3 %) et les transports en galerie par wagonnets actionnés par hiercheurs et chevaux de 14,2 % encore (245), bien que ce mode de transport ne concerne plus qu'une proportion dérisoire des longueurs de galeries affectées au transport. Il y aurait un intérêt évident pour la sécurité à le supprimer entièrement. Les accidents de ces deux dernières catégories proviennent presqu'exclusivement des bassins du Sud, où ils groupent respectivement 23,2 % (gravité) et 10,5 % (hiercheurs-chevaux) des accidents de transport, proportions en régression marquée : en 1970 ces deux rubriques totalisent encore plus de la moitié des accidents de transport.

Viennent ensuite par ordre d'importance : *le maniement et l'emploi d'outils, machines et mécanismes*, qui ont totalisé cette fois 1 614 victimes (8,9 %), au cinquième rang des catégories d'accidents. Les outils à main sont à l'origine de la grande majorité (76 %) des blessures de cette catégorie, exactement comme en 1970 : 754 pour les outils ordinaires (haches, marteaux, scies, etc...) et 472 pour les outils pneumatiques ou électriques à main.

Depuis plusieurs années *le grisou et les coups de poussières, les feux et incendies*, non plus que les *explosifs* ne sont plus guère cités que pour mémoire; en 1971 toutefois une asphyxie par gaz naturel autre que le grisou a été mortelle à Liège, et un accident dû aux explosifs a causé une incapacité permanente de plus de 10 % par projection de pierres lors du minage dans les bassins du Hainaut.

L'électricité a fait en 1971 4 victimes, 3 en Campine et 1 dans les bassins du Hainaut mais aucun de ces accidents n'a entraîné d'incapacité permanente.

On relève enfin sous la rubrique « *divers* » 817 accidents dont 136 imputables à l'air comprimé et 148 survenus à la surface à des ouvriers du fond, en dehors du poste de travail proprement dit.

B. *Surface*

A la surface, les accidents dus aux manipulations diverses et aux chutes d'objets sont restés

ste oorzaak van ongevallen wat het aantal slachtoffers betreft.

Dit jaar komt *het vervoer*, wat het aantal slachtoffers betreft, op de vierde plaats met 1 726 slachtoffers, d.i. 9,5 % van alle ondergrondse ongevallen. Maar ditmaal zijn hierbij het grootste aantal personen omgekomen; 5 van de 13 dodelijke ongevallen in de ondergrond (38,5 %).

385 van deze ongevallen (22,3 %) zijn gebeurd bij het ononderbroken vervoer met pantsertransporteurs in pijlers en mijngangen, 230 (13,3 %) bij het vervoer in pijlers door middel van de zwaartekracht en nog 245 (14,2 %) bij het vervoer met mijnwagens en slepers of paarden in gangen, hoewel deze wijze van vervoer slechts in een miniem gedeelte van de lengte van de voor het vervoer gebruikte gangen toegepast wordt. De volledige afschaffing ervan zou de veiligheid zeker ten goede komen. Deze laatste twee kategorieën ongevallen hebben zich haast uitsluitend in de Zuiderbekkens voorgedaan, waar ze onderscheidenlijk 23,2 % (zwaartekracht) en 10,5 % (slepers, paarden) van de ongevallen bij het vervoer uitmaken, wat veel minder is dan in 1970, toen deze posten samen nog meer dan de helft van de ongevallen bij het vervoer telden.

Naar het aantal slachtoffers gerangschikt, volgen daarop : *het hanteren en het gebruik van gereedschap, machines en tuigen*, met ditmaal 1 614 slachtoffers (8,9 %) op de vijfde plaats. De meeste kwetsuren van deze kategorie worden veroorzaakt door handgereedschap (76 %), juist zoals in 1970 : 754 door gewoon gereedschap (bijlen, hamers, zagen enz.) en 472 door pneumatische of elektrische handwerktuigen.

Al verscheidene jaren worden *mijngas en stofontploffingen*, net als *vuur en brand* en *springstoffen*, nog haast alleen *pro memorie* vermeld; in 1971 is evenwel te Luik een persoon verstikt door ander aardgas dan mijngas en in de bekkens van Henegouwen heeft het gebruik van springstoffen door het wegslingeren van stenen bij het schietwerk een blijvende werkongeschiktheid van meer dan 10 % veroorzaakt.

De *elektriciteit* heeft in 1971 4 slachtoffers gemaakt : 3 in de Kempen en 1 in de bekkens van Henegouwen, maar geen enkel van deze ongevallen heeft een blijvende werkongeschiktheid veroorzaakt.

Ten slotte hebben zich 817 ongevallen voorgedaan in de rubriek « *allerlei* »; daarvan zijn er 136 gebeurd met perslucht en 148 aan ondergrondse arbeiders op de bovengrond, buiten de eigenlijke arbeidsdienst.

B. *Bovengrond*

Op de bovengrond zijn de ongevallen te wijten aan allerlei manipulaties en aan het vallen van

les plus fréquents (469 sur 1397, soit 33,6 %), suivis de près par les accidents imputés au maniement ou à l'emploi d'outils, machines et mécanismes (22,4 %) dont l'un a été mortel et dont deux ont entraîné une invalidité de plus de 20 %. Les chutes n'interviennent plus en 1971 que pour 21 % et viennent, comme en 1970, en troisième position.

La fréquence des accidents dus aux transports s'est maintenue au bas niveau de 1970 avec 8,5 % de la fréquence globale des accidents de la surface.

C. *Chemin du travail*

En 1971, il n'y a plus eu que 2 tués sur le chemin du travail; 22 blessés ont gardé une incapacité permanente, dont quatre de plus de 20 %.

2. — Taux de fréquence, de gravité, de risque au fond et à la surface.

Rappelons que par un arrêté royal du 29 avril 1958 le nombre de journées de chômage attribuées à tout accident mortel ou ayant entraîné une incapacité permanente totale a été portée à 7 500 et que ce même arrêté a disposé que le nombre conventionnel de journées de chômage attribuées au cas d'incapacité permanente partielle est le produit de 7 500 par le taux réel d'incapacité permanente attribué définitivement par les services médicaux compétents.

Le tableau n° 2 donne les taux de fréquence et les taux de gravité des accidents survenus au fond et à la surface des mines de houille, dans les trois bassins et dans le Royaume.

Le *taux de fréquence* — c'est-à-dire le nombre d'accidents par million d'heures de travail — marque à nouveau à l'échelle du Royaume, une nette tendance à l'augmentation tant pour les accidents du fond, où il passe de 439 en 1970 à 451 en 1971 (+ 2,5 %), que pour ceux de la surface, où il s'est élevé de 58 à 68 (+ 17 %).

C'est surtout le bassin de Campine qui, cette année, influence défavorablement le taux de fréquence d'ensemble; il y a augmenté de près de 16 % au fond et de 30 % à la surface, tandis qu'on observe au contraire une sensible amélioration du taux de fréquence des accidents du fond dans les bassins du Hainaut (— 5 %).

Pour le fond, le taux de loin le plus élevé s'observe à nouveau, comme précédemment, dans le bassin de Liège où il a encore augmenté pour atteindre 759, plus du double du taux relevé en Campine (369).

voorwerpen nog het meest voorgekomen (469 op 1.397 of 33,6 %), onmiddellijk gevolgd door die veroorzaakt door het hanteren of gebruiken van gereedschap, machines en tuigen (22,4 %), waaronder één dodelijk en twee die een invaliditeit van meer dan 20 % veroorzaakt hebben. In 1971 zijn maar 21 % van de ongevallen te wijten aan het vallen van het slachtoffer, een oorzaak die zoals in 1970 de derde plaats inneemt.

Het percentage van de aan het vervoer te wijten ongevallen is met 8,5 % van alle bovengrondse ongevallen, op het lage peil van 1970 gebleven.

C. *Op de weg naar of van het werk*

In 1971 zijn slechts 2 personen op de weg naar of van het werk omgekomen en hebben 22 personen een blijvende ongeschiktheid opgelopen, in vier gevallen van meer dan 20 %.

2. — Veelvuldigheidsvoet, ernst- en risicovoet in de ondergrond en op de bovengrond.

Men weet dat een koninklijk besluit van 29 april 1958 het aantal afwezigheidsdagen, voor ieder dodelijk ongeval of voor ieder ongeval met een totale blijvende ongeschiktheid aangerekend, op 7 500 gebracht heeft en dat hetzelfde besluit bepaald heeft dat het konventioneel aantal afwezigheidsdagen, voor de ongevallen met gedeeltelijke blijvende ongeschiktheid aangerekend, gelijk is aan het produkt van 7 500 met het door de bevoegde medische diensten definitief toegekende percentage van blijvende ongeschiktheid.

In tabel 2 zijn voor de drie mijnbekkens en voor het Rijk de veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de ongevallen in de ondergrond en op de bovengrond van de kolenmijnen aangeduid.

De *veelvuldigheidsvoet*, d.i. het aantal ongevallen per miljoen werkuren, is voor heel het Rijk weer aanzienlijk gestegen, zowel voor de ondergrondse ongevallen, waarvoor hij van 439 in 1970 tot 451 in 1971 (+ 2,5 %) opgelopen is, als voor de bovengrondse, waarvoor hij van 58 tot 68 (+ 17 %) gestegen is.

Dit jaar wordt de gezamenlijke veelvuldigheidsvoet vooral door het Kempens bekken ongunstig beïnvloed; de stijging bedraagt er bijna 16 % voor de ondergrond en 30 % voor de bovengrond, dan wanneer de veelvuldigheidsvoet van de ondergrondse ongevallen in de bekkens van Henegouwen daarentegen flink verbeterd is (— 5 %).

Voor de ondergrond heeft het bekken van Luik opnieuw, zoals voorheen, verreweg het hoogste cijfer behaald, nl. 759, d.i. meer dan tweemaal zoveel als in de Kempen (369).

TABLEAU n° 2. — *Taux de fréquence et de gravité des accidents survenus au fond et à la surface des mines de houille en 1971 et nombre moyen de journées chômées par accident*

TABEL 2. — *Veelvuldigheidsvoet en ernstvoet van de [illegible] ondergrond en op de bovengrond van de kolenmijnen gebeurde ongevallen en gemiddeld aantal verletdagen per ongeval*

			HAINAUT — HENEGOUWEN		LIEGE — LUIK		SUD — ZUIDERBEKKENS		CAMPINE — KEMPEN		ROYAUME — HET RIJK	
			Fond Ondergr.	Surface Bovengr.	Fond Ondergr.	Surface Bovengr.	Fond Ondergr.	Surface Bovengr.	Fond Ondergr.	Surface Bovengr.	Fond Ondergr.	Surface Bovengr.
Nombre de postes de 8 heures effectuées en 1971 : n		Aantal diensten van 8 uren verricht in 1971 : n	1 374 837	812 545	649 430	338 199	2 024 267	1 150 744	2 931 563	1 421 984	5 015 830	2 572 723
Nombre d'accidents chômants (y compris les cas de mort et d'incapacité permanente) : A		Aantal ongevallen met arbeidsverzuim (dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid inbegrepen) : A	5 315	670	3 929	288	9 244	958	8 842	439	18 085	1 397
Taux de fréquence T_f (1971)	$= \frac{A \times 10^6}{8\,n}$	Veelvuldigheidsvoet (1971)	**483**	**103**	**759**	**104**	**571**	**103**	**369**	**39**	**451**	**68**
Rappel de 1970 : T_f		Idem voor 1970 : T_f	508	89	740	76	580	86	319	30	439	58
Nombre de jours d'incapacité temporaire totale (à l'exclusion des cas de mort et des incapacités permanentes) : J		Aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid (met uitsluiting van de dodelijke ongevallen met blijvende ongeschiktheid) : J	99 875	10 914	44 473	4 261	144 348	15 175	95 424	6.370	239 772	21 545
Nombre de jours conventionnels de chômage pour les cas de mort et d'incapacité permanente :	$J' = \left(M + \frac{P}{100} \right) \times 7.500$	Overeengekomen aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid :	169 800	17 550	137 325	6 188	307 125	23 738	161 288	9 075	468 413	32 813
TOTAL	$J + J'$	TOTAAL	269 675	28 464	181 798	10 449	451 473	38 913	256 712	15 445	708 185	54 358
Taux de gravité : T_g — sans J'	$\frac{J \times 10^3}{8\,n}$	Ernstvoet : T_g — J' niet inbegrepen	**9,1**	**1,7**	**8,6**	**1,5**	**8,9**	**1,6**	**4,0**	**0,6**	**6,0**	**1,0**
rappel de 1970		id. voor 1970 : T_g	9.0	1.5	8.2	1.1	8.8	1.4	3.7	0.5	6.1	0.9
— avec J'	$\frac{(J + J') \times 10^3}{8\,n}$	— J' inbegrepen	**24,5**	**4,4**	**35,1**	**3,8**	**27,9**	**4,2**	**10,7**	**1,4**	**17,7**	**2,6**
rappel de 1970		id. voor 1970 : T_g	21.7	4.3	25.5	3.7	22.9	4.3	13.3	1.8	17.7	3.0
Nombre moyen de journées chômées par accident — sans J'	$\frac{J}{A}$	Gemiddeld aantal verletdagen per ongeval — J' niet inbegrepen	**18,8**	**16,3**	**11,3**	**14,8**	**15,6**	**15,8**	**10,8**	**14,5**	**13,3**	**15,4**
rappel de 1970		id. voor 1970 : T_g	17.6	16.1	11.0	15.0	15.2	16.0	11.6	15.5	13.8	15.9
— avec J'	$\frac{J + J'}{A}$	— J' inbegrepen	**50,7**	**42,5**	**46,3**	**36,3**	**48,8**	**40,6**	**29,0**	**35,2**	**39,2**	**31,2**
rappel de 1970		id. voor 1970 : T_g	41.2	47.6	34.0	48.0	39.4	49.7	44.8	59.4	40.4	52.2

L'écart entre les bassins du Sud et celui du Nord diminue néanmoins d'année en année.

Pour la surface, l'écart entre les deux régions est encore plus important car le taux de fréquence, qui s'élève à 39 dans le bassin de Campine, atteint en moyenne près du triple (103) dans les bassins du Sud.

Pour établir *le taux de gravité* des accidents, le tableau 2 donne d'abord le nombre de jours d'incapacité temporaire totale à l'exclusion des cas mortels et des incapacités permanentes (J), et ensuite le nombre conventionnel de jours de chômage attribués à ces dernières catégories d'accidents conformément aux prescriptions de l'arrêté royal du 29 avril 1958 (J').

Ce nombre résulte en fait de la formule :

$$J' = \left(M + \frac{P}{100}\right) \times 7.500$$

dans laquelle

M - est le nombre d'accidents mortels qui figure au tableau 1

P - est la somme des taux d'incapacité suivants, exprimés en % :

1. des incapacités permanentes définitivement consolidées en 1971 résultant d'accidents survenus dans l'année;
2. des prévisions d'incapacité permanente attribuées à des lésions résultant d'accidents survenus en 1971 mais dont la consolidation définitive n'était pas acquise en fin d'exercice;
3. des différences entre les taux de consolidation définitive attribuées en 1971 à des victimes d'accidents survenus au cours d'exercices antérieurs, et les taux provisoires pris en considération pour le calcul des taux de gravité des exercices antérieurs.

Ces éléments permettent d'établir pour les différents bassins le *taux de gravité* des accidents, c'est-à-dire le nombre de journées d'incapacité rapporté au nombre d'heures de travail exprimé en milliers.

Ainsi : $T_g = 1.000 \times \frac{J}{8\,n}$ ou $1.000 \times \frac{J + J'}{8\,n}$

suivant que l'on tient compte ou non du nombre de jours conventionnels de chômage attribués aux accidents ayant entraîné la mort ou une incapacité permanente.

Le premier de ces taux, qui exprime le nombre de journées perdues pour 1 000 heures de travail respectivement au fond et à la surface, montre que le chômage provoqué par les accidents du travail du fond est resté en 1971 plus de deux fois supérieur dans les bassins du Sud à celui du

Toch neemt het verschil tussen de Zuiderbekkens en de Kempen van jaar tot jaar af.

Voor de bovengrond is het verschil tussen deze twee streken nog groter, want de veelvuldigheidsvoet, die in de Kempen 39 bedraagt, ligt gemiddeld bijna driemaal hoger (103) in de Zuiderbekkens.

Om de *ernstvoet* van de ongevallen te bepalen geeft tabel 2 eerst het aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid, met uitsluiting van de dodelijke ongevallen en die met een blijvende ongeschiktheid (J) en daarna het overeengekomen aantal verloren dagen aan deze twee categorieën van ongevallen toegekend overeenkomstig de bepalingen van het koninklijk besluit van 20 april 1958 (J').

Feitelijk bekomt men dit aantal door de formule :

$$J' = \left(M + \frac{P}{100}\right) \times 7.500$$

waarin M het aantal dodelijke ongevallen vermeld in tabel 1 voorstelt en
P de som is van de hierna vermelde ongeschiktheidspercentages :

1. de in 1971 definitief gekonsolideerde blijvende ongeschiktheid voorspruitende uit ongevallen die in de loop van het jaar gebeurd zijn;
2. de voorziene blijvende ongeschiktheden toegekend voor letsels van ongevallen die in 1971 gebeurd, maar op het einde van het jaar nog niet definitief gekonsolideerd waren;
3. de verschillen tussen de percentages van definitieve konsolidatie in 1971 toegekend aan slachtoffers van ongevallen van voorgaande jaren en de voorlopige percentages die voor de berekening van de ernstvoeten van de vorige dientsjaren in aanmerking genomen zijn.

Aan de hand van deze gegevens kan de *ernstvoet* van de ongevallen berekend worden, d.i. het aantal dagen door ongevallen verloren per duizend werkuren, zodat :

$$T_g = 1.000 \times \frac{J}{8\,n} \text{ of } 1.000 \times \frac{J + J'}{8\,n}$$

naargelang men al dan niet rekening houdt met het konventioneel aantal verloren dagen aan dodelijke ongevallen of aan ongevallen met een blijvende ongeschiktheid toegekend.

Het eerste cijfer, dat het aantal verloren dagen per 1 000 werkuren weergeeft, enerzijds voor de ondergrond en anderzijds voor de bovengrond toont aan dat het aantal door ondergrondse arbeidsongevallen verloren dagen in de Zuiderbekkens meer dan tweemaal hoger ligt dan in de

bassin de Campine, et plus de deux fois et demi à la surface.

L'évolution du taux de gravité global (avec J') accuse une forte aggravation dans les bassins du Sud, où il passe de 22,9 à 27,9 et une nette amélioration en Campine où il tombe à 10,7, après avoir atteint 13,3 en 1970 (— 19,5 %), tout en restant nettement supérieur au taux global particulièrement favorable observé en 1969 dans ce dernier bassin (8,4).

Le taux de risque — sans J' — (nombre moyen de journées chômées par accident) a peu varié dans l'ensemble bien que 1971 se signale par une tendance à l'amélioration en Campine et dans le Royaume, malgré une légère aggravation du taux de risque dans les bassins du Sud pour les accidents du fond.

Si l'on tient compte des journées de chômage conventionnellement attribuées aux accidents mortels et aux incapacités permanentes, le tableau est différent : forte aggravation du taux de risque au fond dans les bassins du Sud (il passe de 39,4 en 1970 à 48,8 en 1971 : + 24 %), nette amélioration de ce taux en Campine (— 54 %).

Le taux de risque, avec J', pour les accidents de la surface, s'est amélioré considérablement en 1971 dans tous les bassins (— 40 % pour le Royaume).

Ainsi l'aggravation des taux de fréquence observée en 1971 ne s'étend pas aux taux de gravité et de risque. Ce dernier, au contraire, se trouve allégé dans l'ensemble.

3. — Procès-verbaux d'accidents dressés par l'Administration des Mines.

Les enquêtes auxquelles ont donné lieu les accidents graves survenus dans les charbonnages en 1971 ont fait l'objet de 32 procès-verbaux dressés par les ingénieurs du Corps des Mines. Les suites en sont données au tableau n° 3.

L'écart entre le nombre de procès-verbaux et celui des accidents graves et mortels mentionnés au tableau 1 s'explique comme suit :

1) certains accidents font plusieurs victimes, mais ne font l'objet que d'un seul procès-verbal d'enquête, d'où l'écart entre le nombre de procès-verbaux et le nombre de victimes mentionnés au tableau n° 3;

2) dans certains cas, l'incapacité de la victime a été portée à 20 % ou davantage trop tardivement pour que l'ingénieur des mines puisse utilement procéder à une enquête technique sur les causes et circonstances de ces accidents. Inversément des enquêtes sont faites parfois pour des accidents apparemment graves mais dont résultent finale-

Kempen en meer dan tweeenhalf maal hoger op de bovengrond.

De ontwikkeling van de totale ernstvoet (met J') duidt op een sterke verhoging van dat cijfer in de Zuiderbekkens, nl. van 22,9 tot 27,9 en op een flinke verbetering in de Kempen, waar hij van 13,3 in 1970 terug tot 10,7 gedaald is (— 19,5 %), maar toch nog merkelijk boven het bijzonder laag cijfer van 1969 in dat bekken (8,4) ligt.

De risicovoet — zonder J' — (gemiddeld aantal verloren werkdagen per ongeval) is alles samen genomen niet veel veranderd, hoewel in de Kempen en in heel het Rijk een lichte verbetering te bespeuren valt, maar voor de ondergrondse ongevallen is hij licht gestegen in de Zuiderbekkens.

Als men de overeengekomen verletdagen voor dodelijke ongevallen en blijvende werkongeschiktheid meerekent, ziet de tabel er anders uit : aanzienlijke stijging van de risicovoet voor de ondergrond in de Zuiderbekkens (van 39,4 in 1970 tot 48,8 in 1971, d.i. + 24 %), flinke verbetering van dat cijfer in de Kempen (— 54 %).

Voor de bovengrondse ongevallen is de risicovoet met J' in 1971 in alle bekkens aanzienlijk verbeterd (— 40 % voor het Rijk).

De in 1971 waargenomen stijging van de veelvuldigheidsvoeten gaat dus niet gepaard met een verhoging van de ernst- en risicovoeten. Voor heel het Rijk is deze laatste daarentegen gedaald.

3. — Processen-verbaal van ongeval, door de Administratie van het Mijnwezen opgesteld.

In 1971 hebben de ingenieurs van het Mijnkorps 32 processen-verbaal van zware ongevallen in de mijnen opgesteld; meer bijzonderheden daarover zijn te vinden in tabel 3.

Het verschil tussen het aantal processen-verbaal en het in tabel 1 vermelde cijfer van de zware en dodelijke ongevallen is als volgt te verklaren :

1) sommige ongevallen maken verscheidene slachtoffers, maar geven slechts aanleiding tot één enkel proces-verbaal van onderzoek, zodat er een verschil is tussen het aantal processen-verbaal en het aantal slachtoffers dat in tabel 3 aangeduid is;

2) voor sommige ongevallen wordt de ongeschiktheid van het slachtoffer te laat op 20 % of meer vastgesteld, zodat de rijksmijningenieur geen technisch onderzoek naar de oorzaken en de omstandigheden van die ongevallen meer kan instellen. Omgekeerd, wordt soms een onderzoek ingesteld voor ongevallen die zwaar lijken, maar

TABLEAU n° 3.

Accidents graves survenus dans les mines en 1971.

TABEL 3.

Zware ongevallen in de mijnen in 1971.

RUBRIQUES	RUBRIEKEN	Hainaut Henegouwen	Liège Luik	Sud Zuiderbekkens	Campine Kempen	Royaume Het Rijk
Nombre de P.V. d'accidents :	Aantal processen-verbaal van ongevallen :					
Fond	Ondergrond	10	6	16	15	31
Surface	Bovengrond	1	—	1	—	1
Total	**Totaal**	**11**	**6**	**17**	**15**	**32**
Nombre de victimes (voir tableau n° 1) :	Aantal slachtoffers (zie tabel 1) :					
a) Tués ou blessés mortellement . . .	a) Doden en dodelijk gekwetsten	4	4	8	6	14
b) Blessés grièvement .	b) Zwaar gekwetsten .	9	2	11	9	20
Total	**Totaal**	**13**	**6**	**19**	**15**	**34**
Conclusions de l'Administration des Mines :	Konklusies van de Administratie van het Mijnwezen :					
1) Poursuites demandées	1) Vervolgingen gevraagd	—	—	—	1	1
2) Poursuites laissées à l'appréciation du Procureur du Roi .	2) Vervolgingen overgelaten aan de beoordeling van de Prokureur des Konings . .	8	—	8	1	9
3) Recommandations de sécurité faites au charbonnage . . .	3) Aan de mijn gedane aanbevelingen betreffende de veiligheid .	6	—	6	6	12
4) Classement demandé	4) Klassering gevraagd .	—	5	5	12	17
Enquêtes en cours . .	Nog lopende onderzoeken	—	1	1	1	2

ment des incapacités permanentes partielles consolidées à moins de 20 %;

3) les procès-verbaux de certaines enquêtes en cours à la date du 31 décembre ne sont pas encore enregistrés à cette date. En revanche certains procès-verbaux enregistrés dans l'année peuvent se rapporter à des accidents de l'exercice précédent;

4) certaines enquêtes sont faites pour des accidents mortels survenus dans les charbonnages fermés et qui dès lors ne sont plus repris dans la statistique, ou encore pour des accidents survenus à des personnes étrangères aux mines dans les dépendances des mines (par exemple sur les terrils...) ou encore pour des accidents dont seraient victimes dans l'enceinte des charbonnages des personnes au service d'entrepreneurs étrangers à la mine chargés de l'exécution de certains travaux.

4. — Rétrospective des accidents mortels.

Le tableau n° 4 montre l'évolution du nombre de tués au fond et à la surface, en chiffres absolus et rapporté au million de postes au cours des 10 dernières années avec rappel des données correspondantes pour 1940, 1950 et 1960.

die uiteindelijk slechts een blijvende ongeschiktheid van minder dan 20 % tot gevolg hebben;

3) de processen-verbaal van sommige onderzoeken die op 31 december nog aan de gang zijn, zijn op die datum nog niet ingeschreven. Van de andere kant kunnen sommige processen-verbaal die in de loop van het jaar ingeschreven zijn betrekking hebben op ongevallen die het jaar te voren gebeurd zijn;

4) sommige onderzoeken hebben betrekking op dodelijke ongevallen in gesloten kolenmijnen, die bijgevolg in de statistiek niet meer opgenomen worden, of op ongevallen waarvan personen die niet tot het mijnpersoneel behoren in de aanhorigheden van mijnen (op steenbergen b.v.) het slachtoffer zijn of ook nog op ongevallen op het terrein van de mijn overkomen aan het personeel van aannemers die bepaalde werken uitvoeren.

4. — De dodelijke ongevallen tijdens de jongste jaren.

In tabel 4 is de ontwikkeling van het aantal doden in de ondergrond en op de bovengrond tijdens de jongste 10 jaren, in volstrekte cijfers uitgedrukt of per miljoen diensten berekend aangeduid.

Ter vergelijking zijn ook de cijfers van 1940, 1950 en 1960 aangeduid.

TABLEAU n° 4.

Rétrospective des accidents mortels.

TABEL 4.

De dodelijke ongevallen tijdens de jongste jaren.

Année Jaar	Nombre de tués Fond Aantal doden Ondergrond	Nombre de tués par million de postes Fond Aantal doden per miljoen diensten Ondergrond	Nombre de tués Surface Aantal doden Bovengrond	Nombre de tués par million de postes Surface Aantal doden per miljoen diensten Bovengrond	Nombre de tués Fond et surface Aantal doden Onder- en bovengrond	Nombre de tués par million de postes Fond et surface Aantal doden per miljoen diensten Onder- en bovengrond
1940	161	6,96	14	1,30	175	5,16
1950	147	5,46	20	1,62	167	4,25
1960	68	4,28	4	0,59	72	3,18
1962	60	4,54	10	1,71	70	3,67
1963	68	5,14	11	1,92	79	4,16
1964	51	3,77	5	0,94	56	2,97
1965	52	4,34	3	0,62	55	3,28
1966	47	4,69	2	0,48	49	3,45
1967	38	4,22	1	0,26	39	3,04
1968	28	3,64	4	1,19	32	2,90
1969	17	2,64	3	1,00	20	2,12
1970	19	3,70	2	0,77	21	2,72
1971	13	2,59	1	0,39	14	1,84

Ces taux de fréquence des seuls accidents mor-ls, rapportés au million de postes prestés, inscrivent en 1971 au niveau le plus bas observé epuis 30 ans, sauf à la surface où un taux plus vorable avait été observé en 1967.

Deze veelvuldigheidsvoeten van de dodelijke ongevallen alleen, per miljoen diensten berekend, liggen in 1971 op het laagste peil van de jongste dertig jaar, behalve voor de bovengrond, waarvoor in 1967 een lager cijfer werd waargenomen.

— Répartition des accidents graves suivant le siège et la nature des lésions.

Depuis l'entrée en vigueur de l'arrêté royal du 9 avril 1958 relatif aux organes de sécurité, hygiène et d'embellissement des lieux de travail oncernant les mines, minières et carrières souter-aines, les chefs des services de sécurité et hygiène des charbonnages sont tenus de rem-lir, pour chaque accident, une « fiche d'acci-ent » dont le contenu est défini à l'annexe 1 udit arrêté, annexe à laquelle renvoie l'article 4.

Entre autres renseignements la fiche doit men-onner le siège et la nature des lésions causées ar l'accident et ces données, codifiées dans annexe, sont reprises dans l'index de classement es fiches, pour en permettre l'exploitation méca-ographique. Jusqu'ici ces données n'avaient pas é exploitées systématiquement par l'Administra-on. Cette année toutefois, pour donner suite à recommandation O.P.276 de l'Organe perma-ent pour la sécurité et la salubrité dans les mines e houille près les Communautés européennes, les ivisions minières ont invité les exploitants de ines de houille à classer les accidents graves —

5. — Indeling van de zware ongevallen naar de plaats en de aard van het letsel.

Sedert het koninklijk besluit van 29 april 1958 betreffende de organen voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen in de mijnen, graverijen en ondergrondse groeven in werking getreden is, moeten de hoofden van de diensten voor veiligheid en gezondheid van de kolenmijnen voor ieder ongeval een ongevalskaart invullen, waarvan de inhoud bepaald is in bijlage 1 van dat besluit, een bijlage waar in artikel 4 naar verwezen wordt.

Benevens andere inlichtingen, moeten de plaats en de aard van de door het ongeval veroorzaakte letsels op de steekkaart vermeld worden en deze gegevens, waarvan de codenummers in de bijlage voorkomen, worden in de rangschikkingsindex van de steekkaarten opgenomen om ze mechanografisch te kunnen gebruiken. Tot dusver werden deze gegevens niet stelselmatig gebruikt door de Administratie. In uitvoering van de aanbeveling O.P.276 van het Permanent Orgaan voor de veiligheid en de salubriteit in de steenkolenmijnen van de Europese Gemeenschappen, hebben de mijnafdelingen dit jaar even-

au sens de l'Organe permanent — selon le siège et la nature des lésions, définis à l'annexe précitée de l'arrêté royal du 29 avril 1958.

Par accident grave, l'Organe permanent entend l'accident qui a entraîné soit la mort endéans les 56 jours de sa survenance, soit une incapacité de travail *au fond* de plus de 56 jours.

Les résultats de ce travail sont consignés dans le tableau n° 4 bis ci-après. Si le nombre des accidents mortels y recensés est le même que dans le tableau n° 1 hors texte, il n'en est pas de même des accidents graves à incapacité temporaire totale de plus de 56 jours. En effet, dans le tableau 4 bis sont recensés, outre les accidents ayant entraîné une incapacité temporaire totale de plus de 56 jours (545 au fond pour le Royaume) les accidents dont les victimes ont été remises au travail *à la surface* avant l'expiration du délai de 56 jours, mais qui n'ont pu reprendre le travail normal *au fond* qu'au delà du 56e jour d'incapacité.

Elles sont au nombre de 140 pour le Royaume, ce qui conduit au total de 685 du tableau n° 4 bis.

L'examen de ce tableau montre que les accidents aux mains totalisent le tiers des accidents graves du fond (33 %), les accidents aux jambes près du quart (23,3 %) et aux pieds plus d'un septième (14,7 %), soit ensemble plus des sept dixièmes (71 %).

Toutefois ce sont les accidents à la tête qui entraînent, avec ceux affectant l'ensemble du corps et le tronc, la presque totalité des décès (6 + 3 + 3 = 12 sur 13).

Quant à la nature des lésions, il convient d'abord d'observer que certaines d'entre elles (asphyxie, submersion, empoisonnement) affectent, de par leur nature même, l'ensemble du corps, tandis que d'autres ne peuvent affecter que certains « sièges » (par exemple, la perte d'un membre ne peut affecter que les membres). C'est pourquoi dans certaines colonnes, un certain nombre de lignes ont été condamnées.

Ceci étant précisé, on constatera que les fractures — qui ne peuvent affecter ni les yeux ni les organes sexuels — totalisent plus de la moitié des accidents graves recensés (56,6 %) et près des deux cinquièmes (38,5 %) des accidents mortels, tandis que les contusions et écorchures en groupent encore plus d'un cinquième (21,6 %) et 23 % des cas mortels. Ainsi ces deux « natures de lésion » rassemblent les trois quarts des accidents graves (75,2 %) et les trois cinquièmes des accidents mortels de 1971 (61,5 %).

wel de kolenmijnen verzocht de zware onge-vallen — volgens het Permanent Orgaan — in te delen naar de plaats en de aard van de letsels die in voornoemde bijlage bij het koninklijk van 29 april 1959 bepaald zijn.

Onder zwaar ongeval verstaat het Permanent Orgaan een ongeval dat ofwel de dood van het slachtoffer binnen 56 dagen nadat het gebeurd is, ofwel een arbeidsongeschiktheid *voor de onder-grond* van meer dan 56 dagen veroorzaakt heeft.

De uitslagen van dat werk zijn in tabel 4 bis opgenomen. Het aantal dodelijke ongevallen dat in deze tabel vermeld is, is hetzelfde als in tabel 1, maar voor de zware ongevallen met een volledige tijdelijke ongeschiktheid van meer dan 56 dagen is dat niet het geval. Benevens de ongevallen die een volledige tijdelijke ongeschiktheid van meer dan 56 dagen veroorzaakt hebben (545 in de ondergrond voor het Rijk), worden in tabel 4 bis immers ook de ongevallen opgenomen waarvan de slachtoffers vóór het verstrijken van de periode van 56 dagen *op de bovengrond* te werk gesteld worden maar die pas na de 56ste dag het normaal werk *in de ondergrond* kunnen hervatten.

Voor het Rijk zijn er zo 140, wat het totaal van tabel 4 bis op 685 brengt.

Uit deze tabel blijkt dat een derde van de zware ongevallen in de ondergrond aan de handen gebeuren (33 %), haast een vierde aan de benen (23,3 %) en meer dan een zevende aan de voeten (14,7 %), d.i. samen meer dan zeventiende (71 %).

Maar haast alle sterfgevallen worden veroorzaakt door ongevallen aan het hoofd, aan heel het lichaam of aan de romp (6 + 3 + 3 = 12 op 13).

Wat de aard van de letsel betreft, dient vooreerst te worden opgemerkt dat sommige letsels (verstikking, verdrinking, vergiftiging) uiteraard op heel het lichaam betrekking hebben, terwijl andere alleen op bepaalde plaatsen kunnen slaan (zo kan het verlies van een lidmaat alleen op de ledematen slaan). Daarom zijn sommige regels in sommige kolommen weggelaten.

Na deze verduidelijking ziet men dat de breuken — die noch op de ogen, noch op de geslachtsorganen kunnen slaan — meer dan de helft van de gestelde zware ongevallen (53,6 %) en bijna twee vijfde (38,5 %) van de dodelijke ongevallen uitmaken en dat de kneuzingen en schaafwonden nog meer dan een vijfde (21,6 %) en 23 % van de dodelijke ongevallen uitmaken. Deze twee soorten letsels maken samen dus drie vierde van de zware ongevallen (75,2 %) en drie vijfde van de dodelijke ongevallen (61,5 %) uit in 1971.

TABLEAU 4bis — *Répartition des accidents graves survenus au fond dans les mines de houille suivant le siége et la nature des lésions.*

TABEL 4bis — *In de ondergrond van de kolenmijnen gebeurde zware ongevallen — Indeling naar de plaats en de aard van het letsel.*

Nature des lésions (2)	I Contusions Ecorchures — Kneuzingen Schaafwonden		II Brulures par flamme ou corps chaud — Brandwonden veroorzaakt door vlammen of heet voorwerp		III Choc, commotions — Schok		IV Coupure, lacération — Snede, scheuring		V Piqûre — Steekwonde		VI Perte d'un membre — Verlies van een lidmaat		VII Luxation — Ontwrichting		VIII Fracture — Beenderbreuk		IX Foulure, entorse — Verstuiking		X Asphyxie intoxication — Verstikking, vergiftiging		XI Submersion — Verdrinking		XII Brulures par substances chimiques — Brandwonden veroorzaakt door chemische stoffen		XIII Electrocution — Elektrocutie		XIV Hernie — Breuk		XV Empoisonnement — Vergiftiging		XVI Autres — Andere		Total — Totaal		Aard van het letsel (2)
Bassins et siège des lésions (1) / Gravité	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	> 56 j. I.T.F. — > 56 d. A.O.O. (3)	Tués — Doden	Zwaarte / Kolenbekkens en plaats van het letsel (1)
Hainaut																																			**Henegouwen**
a) Tête	9	—	—	—	—		1	1	—	—			—	—	5	—									—	—					1	—	16	1	a) Hoofd
b) Yeux	—	—	—	—			2	—	—	—														—	—	—					5	—	7	—	b) Ogen
c) Cou	2	—	—	—			—	—	—	—			—	—	—	—	—	—					—	—	—	—					—	—	2	—	c) Hals
d) Epaule	1	—	—	—			—	—	—	—			—	—	1	—	—	—					—	—	—	—					—	—	2	—	d) Schouder
e) Tronc	7	1	—				—	—	—	—			—	—	13	—							—	—	—	—	—	—			3	1	23	2	e) Romp
f) Bras	5	—	—	—			3	—	—	—	—	—	—	—	12	—	—	—					—	—	—	—					2	—	22	—	f) Armen
g) Mains	11	—	—	—			21	—	—	—	3	—	1	—	71	—	—	—					—	—	—	—					4	—	111	—	g) Handen
h) Organes sexuels	—	—	—	—			—	—	—	—													—	—	—	—					—	—	—	—	h) Geslachtsorganen
i) Jambe	20	—	1	—			9	—	—	—	1	—	2	—	26	—	2	—					—	—	—	—					7	—	68	—	i) Benen
j) Pieds	7	—	—	—			2	—	—	—	1	—	2	—	38		—	—					—	—	—	—					2	—	52	—	j) Voeten
k) Ensemble du corps	—	—	—		—			—	—	—			—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			—		—	—	—	—	k) Gans het lichaam
Total	62	1	1	—	—	—	38	1	—	—	5	—	5	—	166	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24	1	303	3	**Totaal**
Liège																																			**Luik**
a) Tête	—	—	—	—	1	—	—		—	—			—	—	5	1							—	—	—	—					—	—	6	1	a) Hoofd
b) Yeux	—	—	—	—			—	—	—	—													—	—	—	—					3	—	3	—	b) Ogen
c) Cou	—		—	—			—	—	—	—			—		—	—	—	—					—	—	—	—					—	—	—	—	c) Hals
d) Epaule	—	—	—				—	—	—	—			—	—	2	—		—					—	—	—	—					—	—	2	—	d) Schouder
e) Tronc	1	—	—	—			—	—	—	—			—		12								—	—	—	—	—	—			2	—	15	—	e) Romp
f) Bras	1	—					—	—	—	—	—		—	—	5	—	—	—					—	—	—	—					1	—	7	—	f) Armen
g) Mains	—	—	—	—			4	—	—	—	1	—	—	—	34	—	—	—					—	—	—	—					7	—	46	—	g) Handen
h) Organes sexuels	—	—	—	—			—	—	—	—													—	—	—	—					—	—	—	—	h) Geslachtsorganen
i) Jambe	5	—	—	—			2	—	—	—	—	—	—	—	13	—	—	—					—	—	—	—					8	1	28	1	i) Benen
j) Pieds	—		—				—	—	—	—	—	—	—		15		—						—	—	—	—					2	—	17	—	j) Voeten
k) Ensemble du corps	—	—	—	—	—	—		—	—				—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	2	k) Gans het lichaam
Total	7	—	—	—	1	—	6	—	—	—	1	—	—		86	2	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—		23	1	124	4	**Totaal**
Sud																																			**Zuiderbekkens**
a) Tête	9	—	—	—	1	—	1	1	—	—			—	—	10	1							—		—	—					1	—	22	2	a) Hoofd
b) Yeux	—	—	—	—			2	—	—	—													—	—	—	—					8	—	10	—	b) Ogen
c) Cou	2	—	—	—			—	—	—	—			—	—	—	—	—	—					—	—	—	—					—	—	2	—	c) Hals
d) Epaule	1	—	—	—			—	—	—	—			—	—	3	—	—	—					—	—	—	—					—	—	4	—	d) Schouder
e) Tronc	5	1	—	—			—	—	—	—				—	25	—							—	—	—	—					5	1	38	2	e) Romp
f) Bras	6	—	—	—			3	—	—	—			—	—	17	—	—	—					—	—	—	—					3	—	29	—	f) Armen
g) Mains	11	—	—	—			25	—	—	—	4	—	1	—	105	—	—	—					—	—	—	—					11	—	157	—	g) Handen
h) Organes sexuels	—	—	—	—			—	—	—	—													—	—	—						—	—	—	—	h) Geslachtsorganen
i) Jambe	25	—	1				11	—	—	—	1		2	—	39		2	—					—	—	—	—					15	1	96	1	i) Benen
j) Pieds	7	—					2		—		1	—	2	—	53	—	—	—					—	—	—						4	—	69	—	j) Voeten
k) Ensemble du corps	—	—	—		—	—	—	—	—	—			—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—			—	—	—	—	—	2	k) Gans het lichaam
Total	69	1	1	—	1		44	1	—	—	6	—	5		252	2	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47	2	427	7	**Totaal**
Campine																																			**Kempen**
a) Tête	6	1	—		—	—	4		—	—					10	3							—	—	—						—	—	—	—	a) Hoofd
b) Yeux	—	—	—	—			1	—	1	—													—	—	—	—					2	—	4	—	b) Ogen
c) Cou	—	—	—	—			—		—	—			—			—	1	—					—	—	—	—					—	—	1	—	c) Hals
d) Epaule	3	—					—	—	—				—	—	1	—	—	—					—	—		—					—	—	4	—	d) Schouder
e) Tronc	11	—	—	—			1	1	—				—	—	12	—							—	—		—	—	—			3	—	27	1	e) Romp
f) Bras	10		1				3	—	—		1	—	—		17	—							—	—		—					4	—	36	—	f) Armen
g) Mains	15	—	—				11	—	—	—	11	—		—	31	—	1	—					—	—	—	—					—	—	69	—	g) Handen
h) Organes sexuels	—	—	—	—			—	—	—														—	—	—	—					—	—	—	—	h) Geslachtsorganen
i) Jambe	22	—					6	—	—		2		1		29	—	—	—					—	—	—	—					4	—	64	—	i) Benen
j) Pieds	11						4			—	1		—		15		—	—					—	—	—	—					1	—	32	—	j) Voeten
k) Ensemble du corps	1	1	—		—	—	—	—	—	—			—		—	—	—	—	—		—	—		—	—	—			—	—	—	—	1	1	k) Gans het lichaam
Total	79	2	1				30	1	1	—	15		1	—	115	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—	258	6	**Totaal**
Royaume																																			**Het Rijk**
a) Tête	15	1	—		1		5	1	—						20	4							—		—	—					1	—	42	6	a) Hoofd
b) Yeux		—	—	—			3	—	1	—													—	—	—	—					10	—	14	—	b) Ogen
c) Cou	2	—	—	—			—	—	—					—	—	—	1	—					—	—	—	—					—	—	3	—	c) Hals
d) Epaule	4	—	—	—				—	—					—	4		—	—					—	—	—	—					—	—	8	—	d) Schouder
e) Tronc	19	1					1	1	—				—	—	37	—							—	—	—	—	—	—			8	1	65	3	e) Romp
f) Bras	16	—	1	—			6	—	—		1		—	—	34		—	—					—	—	—	—					7	—	65	—	f) Armen
g) Mains	26			—			36	—	—	—	15		1	—	136	—	1	—					—	—	—	—					11	—	226	—	g) Handen
h) Organes sexuels	—		—	—				—	—	—													—	—	—	—					—	—	—	—	h) Geslachtsorganen
i) Jambe	47	—	1	—			17		—	—	3	—	3	—	68	—	2	—					—	—	—	—					19	1	160	1	i) Benen
j) Pieds	18	—	—	—			6	—	—	—	2	—	2	—	68	—	—	—					—	—	—	—					5	—	101	—	j) Voeten
k) Ensemble du corps	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—				—	—	1	—	—		1		—	—	—	—	—			—	—	—	—	1	3	k) Gans het lichaam
Total	145	3	2	—	1	—	74	2	1	—	21	—	6	—	367	5	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—		—	—	61	2	685	13	**Totaal**

(1) Suivant annexe I (VII, 5, tableau A) de l'A.R. du 29.4.1958, art. 4.
(2) Suivant annexe I (VII, 5, tableau B) de l'A.R. du 29.4.1958, art. 4.
(3) I.T.F. = Incapacité de travail au fond (voir texte).

(1) Volgens bijlage I (VII, 5, tabel A) van het koninklijk besluit van 29 april 1958, artikel 4.
(2) Volgens bijlage I (VII, 5, tabel B) van het koninklijk besluit van 29 april 1958, artikel 4.
(3) A.O.O. = Arbeidsongeschiktheid voor de ondergrond (zie tekst).

II. — MINES METALLIQUES, MINIERES ET CARRIERES SOUTERRAINES

Le recensement et la classification des accidents rvenus dans les mines métalliques, les minières carrières souterraines est fait par l'Administraon des Mines sur les mêmes bases que pour les ines de houille (tableau n° 5). Les tableaux 1 5 ont cette fois encore été groupés en un seul bleau hors texte et les accidents de l'unique ine métallique (12 au total, fond et surface) it été joints à ceux survenus dans les minières uterraines (terres plastiques) et les carrières uterraines (ardoisières, grès, marbre, tuffeau, c...) pour constituer les dernières colonnes de grand tableau.

Ces établissements n'ont occupé ensemble en 971 que 309 ouvriers, dont 162 au fond et 147 la surface, effectifs en légère augmentation + 12).

Dans ces entreprises on n'a plus enregistré en 971 aucun accident mortel ni aucun accident yant entraîné une incapacité permanente. Il n'y eu au total que 72 accidents chômants, contre 08 en 1970 et 168 en 1969. Les manipulations e matériaux ont entraîné le plus grand nombre 'accidents (21) ; viennent ensuite les maniements 'outils et machines (10) et les chutes (6).

Les éboulements et chutes de pierres rétrograent au quatrième rang des accidents, avec 5 vicimes seulement, et les transports au dernier vec 2.

I. — MINIERES ET CARRIERES A CIEL OUVERT

Jusqu'à présent, seuls les accidents mortels surenus dans les minières et carrières à ciel ouvert ont l'objet d'une statistique. Elle comporte les nêmes rubriques principales que celle des accilents survenus dans les mines, ainsi qu'il résulte lu tableau n° 6 A.

Le nombre d'accidents mortels en 1971 (5) est etombé au niveau très favorable de 1969, alors u'on en avait dénombré 14 en 1970.

Il n'y a eu aucun accident mortel par éboulenent, mais en revanche encore 3 accidents morels de transport, catégorie qui déjà précédemnent groupait la majorité des accidents graves lans les carrières, et une électrocution.

IV. — USINES - INDUSTRIE SIDERURGIQUE

Dans les établissements surveillés par l'Admiistration des Mines autres que les mines, les ninières et les carrières, avec leurs dépendances, 'est-à-dire pour l'essentiel les usines sidérurgi-

II. — METAALMIJNEN, ONDERGRONDSE GROEVEN EN GRAVERIJEN

De telling en de indeling van de ongevallen in de metaalmijnen en de ondergrondse groeven en graverijen (tabel 5) worden door de Administratie van het Mijnwezen op dezelfde manier verricht als die van de ongevallen in de kolenmijnen. De tabellen 1 en 5 zijn dit jaar weer tot één enkele tabel buiten de tekst samengevoegd en de ongevallen in de enige metaalmijn (12 in totaal, ondergrond en bovengrond) zijn gevoegd bij die van de ondergrondse graverijen (plastische aarde) en de ondergrondse groeven (leisteen, zandsteen, marmer, tufsteen, enz.) en in de laatste kolommen van de grote tabel opgenomen.

Al deze inrichtingen samen hebben in 1971 maar 309 arbeiders meer te werk gesteld, onder wie 162 in de ondergrond en 147 op de bovengrond, wat iets meer is dan het jaar te voren (+ 12).

In 1971 is in deze bedrijven geen enkel dodelijk ongeval gebeurd en ook geen enkel ongeval met een blijvende ongeschiktheid. Alles samen genomen waren er slechts 72 ongevallen met arbeidsverzuim, tegen 108 in 1970 en 168 in 1969. De manipulatie van materialen heeft het hoogste aantal ongevallen veroorzaakt (21) ; daarop volgen het hanteren van gereedschap en machines (10) en het vallen van het slachtoffer (6).

De instortingen en het vallen van stenen komen op de vierde plaats, met slechts 5 slachtoffers en het vervoer op de laatste plaats met 2.

III. — GROEVEN EN GRAVERIJEN IN OPEN LUCHT

Tot dusver wordt alleen de statistiek van de dodelijke ongevallen in de groeven en de graverijen in open lucht opgemaakt. De hoofdrubrieken zijn dezelfde als voor de ongevallen in de mijnen, zoals uit tabel 6 A blijkt.

Het aantal dodelijke ongevallen (5) is in 1971 terug gedaald tot het zeer lage peil van 1969; in 1970 waren er 14.

De instortingen hebben geen enkel dodelijk ongeval meer veroorzaakt, maar het vervoer daarentegen nog 3 — een kategorie waartoe ook vroeger al de meeste zware ongevallen in de groeven behoorden — en de elektriciteit één.

IV. — FABRIEKEN - STAALNIJVERHEID

In de andere inrichtingen die onder het toezicht van de Administratie van het Mijnwezen staan — andere dan mijnen, groeven en graverijen en hun aanhorigheden — en dat zijn hoofdzakelijk de

TABLEAU n° 6 A.

Accidents mortels survenus dans les carrières et minières à ciel ouvert en 1971.

TABEL 6 A.

Dodelijke ongevallen in de groeven en graveri in open lucht in 1971.

CATEGORIES D'ACCIDENT	N°	ROYAUME HET RIJK — Nombre Aantal	Nr	KATEGORIEEN VAN ONGEVALLE
Eboulements, chutes de pierres ou de blocs	010	—	010	Instortingen, vallen van stenen of blokk
Transport :				Vervoer :
— Horizontal par véhicules sur roues	020 a	3	020 a	— Horizontaal met voertuigen op wiel
— Sur plans inclinés ou vertical par véhicules guidés ou sur roues	020 b	—	020 b	— Op hellende vlakken of vertikaal m geleide voertuigen of met voertuig op wielen
— Autres (ponts-roulants, grues, scrapers, convoyeurs, etc...)	020 c	—	020 c	— Ander (rolbruggen, kranen, scrape transportbanden, enz...)
Maniement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	030	—	030	Hanteren of gebruik van gereedscha machines of tuigen
Manipulations ou chutes d'objets	040	1	040	Manipulatie of vallen van voorwerpen
Chute de la victime	050	—	050	Vallen van het slachtoffer
Asphyxies et intoxications (sauf par fumées d'incendie — voir 070)	060	—	060	Verstikking en vergiftiging (behalve do de rook van brand — zie 070)
Explosions, incendies, feux	070	—	070	Ontploffingen, brand, vuur
Emploi des explosifs	080	—	080	Gebruik van springstoffen
Electrocution	090	1	090	Elektrokutie
Divers	100	—	100	Allerlei
TOTAL		5		TOTAAL

ques, avec leurs cokeries, mais aussi les cimenteries, les cokeries indépendantes et les fabriques d'agglomérés indépendantes, la statistique des accidents est longtemps restée limitée aux accidents mortels.

Ces dernières années une statistique plus détaillée des accidents de la sidérurgie a pu être établie, mais elle n'a toujours pas pu être étendue aux autres usines.

Le tableau n° 6 B concerne les accidents mortels survenus dans l'ensemble des usines, sidérurgiques et autres, de chaque division minière et du Royaume. Le nombre d'accidents mortels instruits par les ingénieurs des mines en 1971 dans ces établissements a été exactement le même en 1971 qu'en 1970 (29). Il a sensiblement augmenté dans le Hainaut (+ 4) et diminué d'autant à Liège (— 4).

L'analyse plus détaillée de la sécurité du travail dans l'industrie sidérurgique se fonde sur l'exploitation des rapports annuels des chefs de service de sécurité, d'hygiène et d'embellissement des lieux de travail des entreprises sidérurgiques.

Les tableaux statistiques dressés à partir de ces sources ne contiennent pas de données détaillées relatives aux accidents de travail de gravité moyenne.

Les rapports des services de sécurité des usines ont permit de dresser le tableau n° 7, qui donne

siderurgiebedrijven met hun cokesfabrieke maar ook de cementfabrieken en de zelfstandig cokes- en agglomeratenfabrieken, is de statistie van de ongevallen jarenlang tot de dodelijk ongevallen beperkt gebleven.

De jongste jaren is men ertoe gekomen een ui voeriger statistiek van de ongevallen in de staa industrie op te maken, maar tot dusver heeft me ze nog niet tot de andere fabrieken kunnen ui breiden.

Tabel 6B heeft betrekking op de dodelijk ongevallen in alle fabrieken samen — die van d staalindustrie en de andere — van iedere mijna deling en van het Rijk. Het aantal dodelijk ongevallen waarvoor de mijningenieurs in 1971 i deze inrichtingen een onderzoek ingesteld hebbe is juist gelijk aan dat van 1970 (29). In Henego wen is het sterk toegenomen (+ 4) en te Lu is het even veel verminderd (— 4).

De uitvoeriger ontleding van de arbeidsveili heid in de staalindustrie steunt op de jaarversl gen van de hoofden van de diensten voor veili heid, gezondheid en verfraaiing der werkplaats van de staalbedrijven.

De aan de hand van deze bronnen opgemaak statistische tabellen bevatten geen gedetailleer gegevens over de halfzware ongevallen.

De verslagen van de veiligheidsdiensten van fabrieken hebben de gegevens voor tabel 7 v

TABLEAU n° 6 B.

Accidents mortels survenus dans les usines eillées par l'Administration des Mines en 1971.

TABEL 6 B.

Dodelijke ongevallen in de onder het toezicht van het Mijnwezen geplaatste fabrieken in 1971.

CATEGORIES D'ACCIDENT	N°	Nombre d'accidents mortels (1) / Aantal dodelijke ongevallen (1) — par divisions minières / per mijnafdeling: Hainaut Henegouwen	Liège Luik	Campine Kempen	ROYAUME HET RIJK	Nr	KATEGORIEEN VAN ONGEVALLEN
:idents occasionnés directement ar les opérations de fabrication	010	3	—	—	3	010	Rechtstreeks door de fabricageverrichtingen veroorzaakte ongevallen
ansport :	020					020	Vervoer :
— Horizontal par véhicules sur roues		2	—	—	2		— Horizontaal met voertuigen op wielen
— Sur plans inclinés ou vertical par véhicules guidés ou sur roues		—	—	—	—		— Op hellende vlakken of vertikaal met geleide voertuigen of met voertuigen op wielen
— Autres (ponts-roulants, grues, scrapers, convoyeurs, etc...)		3	2(2)	—	5		— Ander (rolbruggen, kranen, scrapers, transportbanden enz...)
niement ou emploi d'outils, machines et mécanismes	030	3	—	—	3	030	Hanteren of gebruik van gereedschap, machines of tuigen
nipulations, chutes d'objets et boulements	040	1	2	—	3	040	Manipulatie, vallen van voorwerpen en instortingen
ute de la victime	050	3	2(2)	3	8	050	Vallen van het slachtoffer
phyxies et intoxications (sauf par fumées d'incendie - voir 070)	060	2	—	—	2	060	Verstikking en vergifting (behalve door de rook van brand - zie 070)
plosions, incendies, feux	070	2	—	1	3	070	Ontploffingen, brand, vuur
nploi des explosifs	080	—	—	—	—	080	Gebruik van springstoffen
ectrocution	090	—	—	—	—	090	Elektrokutie
vers	100	—	—	—	—	100	Allerlei
TOTAL		19	6(2)	4	29		TOTAAL

Décès endéans les 56 jours de la date de l'accident.
Dont chaque fois un accident survenu dans l'enceinte des entreprises surveillées par l'Administration des Mines au personnel d'entrepreneurs étrangers à ces entreprises, mais y exécutant divers travaux de construction, de démolition ou de réparation, ou à d'autres personnes étrangères à ces entreprises (visiteurs, stagiaires, etc.).

(1) Overleden binnen 56 dagen na de dag van het ongeval.
(2) Waaronder telkens 1 ongeval op het terrein van de door het Mijnwezen geïnspecteerde inrichtingen overkomen aan het personeel van aannemers die in deze inrichtingen bouw-, afbraak-, herstellings- en andere werken uitvoerden of aan andere niet tot het bedrijf behorende personen (bezoekers, stagiairs, enz.).

e nombre total d'accidents chômants survenus lans l'industrie sidérurgique en 1971.

Les accidents sont classés suivant leurs causes natérielles, telles qu'elles sont énumérées à l'article 835 octies du Règlement général pour la Protection du Travail.

Comme les années précédentes on constatera que les nombres les plus élevés se trouvent toujours sous les rubriques « divers » des trois dernières lignes du tableau, qui totalisent encore 6 378 accidents chômants sur un total de 12 131, soit 52,6 %, et même 17 % des accidents mortels, qui pourtant donnent lieu à une enquête approfondie. Sans doute la classification imposée était-elle peu adéquate. L'arrêté modificatif proposé par le Conseil supérieur de sécurité, d'hygiène et l'embellissement des lieux de travail n'est pas encore entré en vigueur en 1971.

schaft, waarin het totaal aantal in 1971 in de staalindustrie gebeurde ongevallen met arbeidsverzuim aangeduid is.

De ongevallen worden naar hun materiële oorzaken ingedeeld, zoals deze in artikel 835 octies van het Algemeen reglement voor de arbeidsbescherming vermeld zijn.

Zoals de vorige jaren treft men nog altijd de hoogste cijfers aan in de rubrieken « allerlei » van de drie laatste regels van de tabel die samen nog 6 378 ongevallen met arbeidsverzuim tellen op een totaal van 12 131 d.i. 52,6 % en zelfs 17 % van de dodelijke ongevallen, waarvoor nochtans een grondig onderzoek ingesteld wordt. Wellicht was de opgelegde indeling niet goed gekozen. Het door de Hoge Raad voor veiligheid, gezondheid en verfraaiing der werkplaatsen voorgesteld besluit tot wijziging van die indeling is in 1971 nog niet in werking getreden.

TABLEAU 7. — *Accidents survenus en 1971 dans les établissements de l'industrie sidérurgique*

TABEL 7. — In 1971 in de ijzer- en staalbedrijven gebeurde ongevallen

CAUSES	Nombre de victimes / Aantal slachtoffers	Nombre de victimes ayant subi une incapacité / Aantal slachtoffers met		Tués / Doden	OORZAKEN
		temporaire totale / volledige tijdelijke ongeschiktheid	permanente / blijvende ongeschiktheid		
— Machines	858	796	59	3	— Machines
— Machines motrices ou génératrices et pompes	77	74	3	—	— Aandrijfmachines, generatoren en pompen
— Ascenseurs et monte-charges	21	21	—	—	— Personen- en goederenliften
— Appareils de levage	644	585	55	4	— Heftoestellen
— Transporteurs (courroie, chaînes à godets etc...)	96	86	9	1	— Transporteurs (banden, emmerladders, enz.)
— Chaudières et autres récipients soumis à pression	15	15	—	—	— Stoomketels en andere vaten onder druk
— Véhicules	490	462	25	3	— Voertuigen
— Animaux	1	1	—	—	— Dieren
— Appareils de transmission d'énergie mécanique	51	42	8	1	— Transmissies van mechanische energie
— Appareillage électrique	128	123	5	—	— Elektrische apparatuur
— Outils à main	1 211	1 147	64	—	— Handgereedschap
— Substances chimiques	146	142	4	—	— Chemische stoffen
— Substances brûlantes ou très inflammables	968	938	27	3	— Brandende of licht ontvlambare stoffen
— Poussières	974	972	2	—	— Stof
— Radiations et substances radioactives	73	73	—	—	— Stralingen en radioactieve stoffen
— Surfaces de travail qui ne sont pas classées sous d'autres rubriques	2 505	2 386	117	2	— Niet onder een andere rubriek ingedeelde werkvlakken
— Agents matériels divers	2 127	2 018	109	—	— Verscheidene materiële agentia
— Agents non classés faute de données suffisantes	1 746	1 681	64	1	— Wegens onvoldoende gegevens niet ingedeelde agentia
Total	12 131	11 562	551	18	**Totaal**

Parmi les causes définies, les accidents provoqués par le maniement d'outils à main sont les plus nombreux (1 211) et augmentent en nombre, tandis que les poussières et les substances brûlantes ou très inflammables ont fait respectivement 974 et 968 victimes, les unes et les autres en diminution sensible; avec les machines (858) et les appareils de levage (644), tous deux en nette augmentation, ces trois causes groupent 81 % des accidents dont la cause a été déterminée.

Les relevés des années précédentes avaient déjà permis de dégager l'importance relative de ces causes.

Il faut cependant souligner que les deux premières des causes citées ci-dessus ne sont généralement pas à l'origine d'accidents graves. En revanche les trois autres (substances brûlantes, machines, appareils de levage) ont été en 1971 à l'origine de 10 des 18 accidents mortels signalés. Trois décès résultent en outre d'accidents causés par les « véhicules ». Par contre, sur 551 accidents ayant entraîné une incapacité permanente, 59 sont

Onder de bepaalde oorzaken heeft het hanteren van handgereedschap het grootste aantal ongevallen veroorzaakt (1 211), wat meer is dan het jaar te voren; daarop volgen het stof en de brandende of licht ontvlambare stoffen, twee oorzaken die onderscheidenlijk 974 en 968 slachtoffers gemaakt hebben, wat merkelijk minder is dan in 1970; samen met de machines (858) en de heftoestellen (644), twee oorzaken die aanzienlijk toegenomen zijn, hebben deze drie oorzaken betrekking op 81 % van de ongevallen met een bepaalde oorzaak.

In de tabellen van de vorige jaren was de betrekkelijke belangrijkheid van deze oorzaken al opgevallen.

Toch dient aangestipt dat de twee eerstgenoemde oorzaken over 't algemeen geen zware ongevallen uitlokken. De drie andere oorzaken daarentegen (brandende stoffen, machines, heftoestellen) hebben in 1971, 10 van de 18 dodelijke ongevallen veroorzaakt. Bovendien zijn drie personen verongelukt met « voertuigen ». Van de 551 die een blijvende werkongeschiktheid veroorzaakt hebben, zijn er daarentegen 59 te wijten aan

us aux machines, 55 aux appareils de levage et 4 aux outils à mains. La cause de plus de la oitié des accidents à incapacité permanente n'a as été précisée (290 sur 551).

Le nombre des accidents mortels parmi les uvriers s'est maintenu, à une unité près, au iveau de 1969 et 1970 (19). Rappelons que ce ombre était tombé à 12 en 1967.

Les travaux effectués par le Comité de la Sidéurgie belge permettent de calculer les taux de réquence et de gravité des accidents survenus ans les usines sidérurgiques. Les résultats sont onsignés dans le tableau n° 8. Ce tableau couvre 'une part les grands complexes sidérurgiques et 'autre part les autres entreprises affiliées au omité de la sidérurgie belge; il concerne au total 5 561 salariés et 10 722 employés sur un total de 1 081 salariés et 11 723 employés occupés dans s établissements de l'industrie sidérurgique elge surveillés par l'Administration des mines n 1971.

Le taux de fréquence et le taux de gravité sont alculés de la même façon que pour les mines. 'our le calcul du taux de gravité, le nombre de ours effectifs ou conventionnels de chômage pour es cas de mort et d'incapacité permanente ou emporaire est établi de la même manière que our les mines minières et carrières souterraines 7 500 pour la mort ou l'incapacité permanente otale à 100 %).

Le tableau 8 montre que pour les grands comlexes le taux de fréquence, c'est-à-dire le nombre l'accidents chômants par million d'heures d'expoition au risque — 90,2 — est redescendu à un iveau proche de ceux de 1968 (88,9) et de 1969 88,6), particulièrement favorables, alors qu'en 970 il s'était élevé à 95,6.

Dans les autres usines aussi, le taux de fréquence de 1971 a diminué davantage encore par apport à l'année précédente, retombant de 101,3 92,6. La diminution du taux de fréquence dans es établissements atteint ainsi 8,6 % alors qu'en 970 et en 1969 il avait augmenté de près de 2 % chaque fois. Ce taux avait atteint un miniaum de 81,7 en 1968.

Le taux de gravité (1) calculé au tableau n° 8 st lui aussi en diminution tant dans les grands omplexes où il descend de 5,7 à 5,4 (— 5,3 %), que dans les autres usines sidérurgiques où il liminue à nouveau et cette fois d'un tiers, tom-

(1) Nombre de journées chômées des suites d'accidents par 1.000 heures d'exposition au risque, y compris les journées chômées conventionnellement attribuées aux accidents mortels (7.500) ou aux accidents entraînant une incapacité permanente de travail (7.500 pour 100 % d'invalidité).

machines, 55 aan heftoestellen en 64 aan handgereedschap. Van meer dan de helft van de ongevallen met een blijvende werkongeschiktheid is de oorzaak niet nader bepaald (290 op 551).

Het aantal dodelijke ongevallen onder de arbeiders is op één na op hetzelfde niveau gebleven als in 1969 en 1970 (19). Men weet dat het in 1967 tot 12 teruggelopen was.

De werkzaamheden van het Comité van de Belgische Siderurgie leveren de nodige gegevens voor de berekening van de veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet van de in de staalindustrie gebeurde ongevallen. De uitslagen staan in tabel 8. Deze tabel slaat enerzijds op de grote siderurgiecomplexen en anderzijds op de overige bedrijven die bij het Comité van de Belgische Siderurgie aangesloten zijn; deze ondernemingen stellen 55 561 arbeiders en 10 722 bedienden te werk op een totaal van 61 081 arbeiders en 11 723 bedienden in al de ondernemingen van de Belgische staalindustrie die in 1971 onder het toezicht van het Mijnwezen geplaatst waren.

De veelvuldigheidsvoet en de ernstvoet worden op dezelfde manier berekend als voor de mijnen. Bij de berekening van de ernstvoet wordt het aantal daadwerkelijk of konventioneel verloren dagen voor ieder dodelijk ongeval of voor ieder ongeval met blijvende of tijdelijke volledige ongeschiktheid op dezelfde wijze vastgesteld als voor de mijnen, de graverijen en de ondergrondse groeven (7 500 voor een dode of een volledige blijvende werkongeschiktheid van 100 %).

Uit tabel 8 blijkt dat de veelvuldigheidsvoet, d.i. het aantal ongevallen met arbeidsverzuim per miljoen uren blootstelling aan het gevaar — 90,2 — in de grote complexen haast terug tot het bijzonder lage peil van 1968 (88,9) en 1969 (88,6) gedaald is. In 1970 was dat cijfer opgelopen tot 95,6.

Ook in de overige fabrieken is de veelvuldigheidsvoet in 1971 nog sterker gedaald en wel van 101,3 in 1970 tot 92,6 nu. De veelvuldigheidsvoet is in deze inrichtingen dus met 8,6 % gedaald, dan wanneer in 1970 en in 1969 telkens een stijging van bijna 12 % werd waargenomen. Men weet dat dit cijfer in 1968 een minimum van 81,7 bereikt had.

De ernstvoet (1), die in tabel 8 aangeduid is, is ook gedaald zowel in de grote complexen, waar hij van 5,7 tot 5,4 verminderd is (— 5,3 %), als in de overige staalbedrijven, waar hij weer daalt en ditmaal met een derde (van 6,3 tot 4,2).

(1) Aantal dagen met arbeidsverzuim ingevolge ongevallen per 1.000 uren blootstelling aan het risico, met inbegrip van het konventioneel aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen (7.500) of wegens ongevallen die een blijvende arbeidsongeschiktheid veroorzaakt hebben (7.500 voor 100 % invaliditeit).

TABLEAU n° 8. — *Taux de fréquence et de gravité des accidents survenus dans l'industrie sidérurgique belge en 1971 et nombre moyen de journées chômées par accident*

TABEL 8. — *Veelvuldigheidsvoet en ernstvoet van de in 1971 in de Belgische staalnijverheid gebeurde ongevallen en gemiddeld aantal verletdagen per ongeval*

		8 grands complexes sidérurgiques / 8 grote siderurgie-complexen		Autres usines sidérurgiques / Andere ijzer- en staal-fabrieken		TOTAUX / TOTALEN	
		Salariés / Werklieden	Employés / Bedienden	Salariés / Werklieden	Employés / Bedienden	Salariés / Werklieden	Employés / Bedienden
Nombre d'inscrits au 31.12.71	Aantal ingeschreven op 31.12.71	47 172	9 116	8 389	1 606	55 561	10 722
Nombre total d'heures prestées N	Totaal aantal gewerkte arbeidsuren N	87 492 664	17 685 040	15 036 309	3 115 640	102 528 973	20 800 680
Nombre d'accidents mortels	Aantal dodelijke ongevallen	17	1	—	—	17	1
Nombre d'accidents chômants (y compris les cas de mort et d'incapacité permanente) : A	Aantal ongevallen met arbeidsverzuim (dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid inbegrepen) : A	7 894	126	1 392	13	9 286	139
Taux de fréquence : $T_f = \frac{A \times 10^6}{N}$	Veelvuldigheidsvoet	**90,2**	**7,1**	**92,6**	**4,2**	**90,6**	**6,7**
Rappel de 1970 : T_f	Idem voor 1970 : T_f	95,6	7,2	101,3	5,4	96,4	6,9
Nombre de jours d'incapacité temporaire totale (à l'exclusion des cas de mort et des incapacités permanentes) : J	Aantal dagen met volledige tijdelijke ongeschiktheid (met uitsluiting van dodelijke ongevallen en van de ongevallen met blijvende ongeschiktheid) : J	121 750	2 439	22 310	386	144 060	2 825
Nombre de jours conventionnels de chômage pour les cas de mort et d'incapacité permanente $J' = (M + \frac{P}{100}) \times 7.500$	Overeengekomen aantal verloren dagen wegens dodelijke ongevallen en ongevallen met blijvende ongeschiktheid	347 100	14 400	40 860	600	388 560	15 000
TOTAL	TOTAAL	468 850	16 839	63 170	986	532 620	17 825
Taux de gravité : T_g	Ernstvoet : T_g						
— sans J'	— J' niet inbegrepen	**1,4**	**0,1**	**1,5**	**0,1**	**1,4**	**0,1**
rappel de 1970	idem voor 1970	1,5	0,2	1,6	0,0	1,5	0,1
— avec J'	— J' inbegrepen	**5,4**	**1,0**	**4,2**	**0,3**	**5,2**	**0,9**
rappel de 1970	idem voor 1970	5,7	0,8	6,3	0,0	5,8	0,7
Nombre moyen de journées chômées par accident	Gemiddeld aantal verletdagen per ongeval						
— sans J'	— J' niet inbegrepen	**15,4**	**19,4**	**16,0**	**29,7**	**15,5**	**20,3**
rappel de 1970	idem voor 1970	15,5	21,0	16,0	7,9	15,5	19,4

ant de 6,3 à 4,2. Aucun accident mortel en effet, 'a plus été enregistré en 1971 dans ce groupe l'établissements.

Enfin, ces éléments permetent d'établir le nombre moyen de journées chômées par accident du ravail, parfois appelé « taux de risque ». Si l'on ient compte des nombres de journées attribués orfaitairement aux accidents mortels ou générateurs d'incapacités permanentes, on obtient respectivement 59,4 journées chômées par accident lans les grands complexes et 45,4 journées chômées par accident seulement dans les autres usines.

En 1971, contrairement à ce qui avait été le plus souvent observé au cours des dix années précédentes, il n'y a plus eu dans l'ensemble de différence sensible entre le niveau de sécurité dans les grands complexes sidérurgiques et celui des autres usines.

Si le taux de fréquence est resté un peu plus élevé dans les secondes, les taux de gravité et de risque — avec J' — y ont été cette année sensiblement inférieurs.

V. — FABRIQUES D'EXPLOSIFS

Il y a eu dans les 11 fabriques d'explosifs, les 7 manufactures de pyrotechnie et les 7 dépôts de vente d'explosifs, qui occupaient en 1971, 2 464 ouvriers et 131 employés, 261 accidents chômants et 2 accidents mortels au cours de l'exercice 1971.

Ce nombre est en progression marquée (+ 18,6 %) par rapport à 1970 (220 accidents) malgré la stabilité des effectifs ouvriers. En outre, la plupart des accidents de 1970 étaient bénins et il n'y avait eu aucun accident mortel, tandis qu'en 1971 on en déplore 2.

In 1971 is immers geen enkel dodelijk ongeval meer gebeurd in deze bedrijven.

Aan de hand van deze cijfers kan ten slotte het gemiddeld aantal verletdagen per arbeidsongeval, soms « risicovoet » genoemd, berekend worden. Als men de dagen die aan de dodelijke ongevallen en aan die met een blijvende ongeschiktheid worden toegekend meerekent, bekomt men 59 verletdagen per ongeval in de grote complexen en slechts 45,4 verletdagen per ongeval in de andere fabrieken.

In tegenstelling met wat men in de loop van de jongste tien jaren meestal vastgesteld had, wordt in 1971 over 't algemeen geen groot verschil meer waargenomen tussen de veiligheid in de grote siderurgiecomplexen en in de andere fabrieken.

In deze laatste ligt de veelvuldigheidsvoet nog wel iets hoger, maar de ernst- en de risicovoet — met J' — liggen er dit jaar merkelijk lager.

V. — SPRINGSTOFFENFABRIEKEN

In 1971 zijn in de 11 springstoffenfabrieken, de 7 vuurwerkmakerijen en de 7 verkoopdepots van springstoffen, waar 2 464 arbeiders en 131 bedienden te werk gesteld waren, 261 ongevallen met arbeidsverzuim en 2 dodelijke ongevallen gebeurd.

Dit cijfer ligt heel wat hoger (+ 18,6 %) dan in 1970 (220 ongevallen), niettegenstaande de stabiliteit van het werkliedenbestand.

Bovendien waren de meeste ongevallen van 1970 betrekkelijk licht en was er toen geen enkele dode, dan wanneer er in 1971, 2 te betreuren zijn.

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

ADMINISTRATION DES MINES

MINISTERIE VAN EKONOMISCHE ZAKEN

ADMINISTRATIE VAN HET MIJNWEZEN

Statistique sommaire de l'exploitation charbonnière, des cokeries, des fabriques d'agglomérés et aperçu du marché des combustibles solides en 1971

Beknopte statistiek van de kolenwinning, de cokes- en de agglomeratenfabrieken en overzicht van de markt van de vaste brandstoffen in 1971

INTRODUCTION

Le présent travail donne, en attendant la publication d'éléments plus complets et plus détaillés dans la « Statistique économique des industries extractives et métallurgiques », un aperçu de l'activité et des résultats de l'industrie charbonnière belge, ainsi que de l'activité des cokeries et des fabriques d'agglomérés. Un quatrième chapitre traite du marché des combustibles solides au cours de l'année 1971.

L'attention du lecteur est toutefois attirée sur le fait que certaines des données qui suivent ont encore un caractère provisoire.

Le Directeur Général des Mines,

J. MEDAETS.

INLEIDING

In afwachting dat vollediger en uitvoeriger gegevens in de « Ekonomische Statistiek van de extraktieve nijverheden en de metaalnijverheid » gepubliceerd worden, geeft deze studie een kijk op de aktiviteit en de uitslagen van de Belgische kolennijverheid en op de aktiviteit van de cokes- en de agglomeratenfabrieken. Een vierde hoofdstuk handelt over de markt van de vaste brandstoffen tijdens het jaar 1971.

De aandacht van de lezer wordt erop gevestigd dat sommige van de hiernavolgende gegevens nog van voorlopige aard zijn.

De Directeur-Generaal der Mijnen,

J. MEDAETS.

CHAPITRE I

L'INDUSTRIE CHARBONNIERE BELGE

Section I — Production et stocks de houille

A la fin de 1971, la Belgique ne comptait plus que 12 concessions actives de mines de houille exploitées par 22 sièges d'extraction. Deux sièges ont été fermés au cours de l'année, ce qui a mis fin à l'exploitation de deux concessions, l'une dans le Borinage, l'autre dans le bassin de Liège.

La production charbonnière belge, qui depuis 1958 n'a cessé de décroître, a encore diminué durant l'année écoulée, notamment à la suite de la fermeture le 30 avril 1971 du dernier siège de la S.A. des Charbonnages du Borinage, à Tertre, et le 30 septembre, du siège Petite Bacnure de la S.A. des Charbonnages de la Grande Bacnure.

La production des mines de houille belges, qui était en 1957 encore de 29.001.330 tonnes est tombée en 1971 à 10.955.761 tonnes.

Le tableau I ci-dessous résume l'évolution de la production nette (1) de houille du Royaume depuis 1957.

HOOFDSTUK I

DE BELGISCHE KOLENNIJVERHEID

Afdeling I — Kolenproduktie en -voorraden

Einde 1971 waren in België nog slechts 12 kolenmijnkoncessies in bedrijf, die door 22 winningszetels werden ontgonnen.

In de loop van het jaar hebben twee zetels hun deuren gesloten, waardoor de ontginning in twee koncessies een einde genomen heeft, een in de Borinage en een in het Bekken van Luik.

De Belgische kolenproduktie, die sedert 1958 aan het afnemen is, is in de loop van verleden jaar nog verminderd, o.m. door de sluiting van de laatste zetel van de N.V. Charbonnages du Borinage te Tertre op 30 april 1971 en van de zetel Petite Bacnure van de N.V. Charbonnages de la Grande Bacnure op 30 september 1971.

De produktie van de Belgische kolenmijnen, die in 1957 nog 29.001.330 ton bedroeg, is in 1071 tot 10.955.761 ton geslonken.

In onderstaande tabel 1 wordt de ontwikking van de nettoproduktie (1) van kolen in België sedert 1957 weergegeven.

TABLEAU 1

EVOLUTION DE LA PRODUCTION NETTE DE HOUILLE DES BASSINS DU SUD, DE LA CAMPINE ET DU ROYAUME DE 1957 A 1971

TABEL 1

ONTWIKKELING VAN DE NETTOPRODUKTIE VAN KOLEN IN DE ZUIDERBEKKENS, DE KEMPEN EN IN HEEL HET RIJK VAN 1957 TOT 1971

ANNEE JAAR	BASSINS DU SUD ZUIDERBEKKENS		CAMPINE - KEMPEN		ROYAUME - RIJK	
	En tonnes Ton	Indice-Index (1957 = 100)	En tonnes Ton	Indice-Index (1957 = 100)	En tonnes Ton	Indice-Index (1957 = 100)
1957	18 670 380	100	10 330 950	100	29 001 330	100
1960	13 084 320	70	9 384 990	91	22 469 310	77
1962	11 397 050	61	9 806 650	95	21 203 700	73
1964	11 164 280	60	10 140 230	98	21 304 510	73
1966	9 009 570	48	8 489 740	82	17 449 310	60
1968	6 321 851	34	8 484 297	82	14 806 148	51
1970	4 267 293	23	7 095 000	69	11 362 893	39
1971	3 646 631	20	7 309 130	71	10 955 761	38

Le tableau 2 donne les productions mensuelles par bassin et pour le Royaume ainsi que la production annuelle totale. Les bassins du Borinage et du Centre ne comptant plus désormais qu'un siège chacun, les données les concernant ont été groupées avec celles

In tabel 2 wordt de produktie van ieder bekken en van heel het Rijk per maand en voor heel het jaar aangeduid. Nu de Borinage en het Centrum ieder maar één enkele zetel meer tellen, worden de cijfers die daar betrekking op hebben gevoegd bij die van

(1) Dans cette production nette, les produits cendreux (mixtes, schlamms, poussiers bruts) sont comptabilisés au moment de leur production et compris dans le total tonne pour tonne.

(1) In deze nettoproduktie worden de produkten met hoog asgehalte (mixtekolen, kolenslik, ongewassen stofkolen) meegerekend op het ogenblik van de voortbrenging en voor hun volle gewicht in het totaal begrepen.

bassin de Charleroi sous la dénomination commune bassins du Hainaut.

het bekken van Charleroi onder de gemeenschappelijke benaming « bekkens van Henegouwen ».

TABLEAU 2

PRODUCTIONS MENSUELLE ET ANNUELLE DE HOUILLE PAR BASSIN ET POUR LE ROYAUME

TABEL 2

MAANDELIJKSE EN JAARLIJKSE STEENKOLENPRODUKTIE IN DE VERSCHILLENDE BEKKENS EN IN HET RIJK

00 t — 1971 — 1.000 t

MOIS	Hainaut / Henegouwen	Liège / Luik	Sud / Zuiderbekkens	Campine / Kempen	Royaume / Het Rijk	MAAND
I	229,4	112,9	342,3	695,4	1 037,7	 I
II	229,8	111,4	341,2	686,1	1 027,3	 II
II	263,1	121,7	384,8	762,6	1 147,4	 III
V	216,4	68,3	284,7	406,6	691,3	 IV
V	203,5	91,0	294,5	577,2	871,7	 V
I	236,4	104,8	341,2	681,2	1 022,4	 VI
II	117,1	28,0	145,1	450,7	595,8	 VII
II	186,4	84,2	270,6	567,0	837,6	 VIII
X	228,9	88,5	317,4	611,6	929,0	 IX
X	227,9	80,0	307,9	611,3	919,2	 X
I	220,3	83,3	303,6	611,8	915,4	 XI
II	233,8	83,5	317,3	647,6	964,9	 XII
Tot. des relevés mensuels 1971 (Production en 1971)	2 593,0	1 057,6	3 650,6	7 309,1	10 959,7	Tot. v. d. maand. cijfers in 1971 (Produktie in 1971)
Production en 1971 (chiffres prov. après rectification)	2 593,0	1 053,6	3 646,6	7 309,1	10 955,7	**Produktie in 1971** Voorlopige cijfers (na verbetering)
Pourcentage de la production du Royaume	23,7 %	9,6 %	33,3 %	66,7 %	100 %	Percentage van de produktie van het Rijk

Une rectification de 4000 tonnes a été apportée au ébut de 1972 aux données déclarées par un charbonıge liégeois au cours de l'exercice 1971. Les deux ernières lignes du tableau tiennent compte de cette ctification.

La comparaison de ces chiffres à ceux de 1970 ableau 3) montre que la production du bassin de ampine, qui avait diminué en 1970 de 920.000 tones par rapport à 1969 à la suite des grèves qui avaient fecté ce bassin durant plusieurs semaines au cours du emier semestre, a augmenté de 214.000 tonnes en 971 par rapport à 1970, sans toutefois approcher le veau de 1969, en raison de la réduction continue es effectifs et de la baisse du rendement fond et rface qui est retombée de 1966 à 1883 kg par home-poste.

Begin 1972 zijn de cijfers die de Luikse mijnen in de loop van 1971 aangegeven hadden met 4.000 ton verbeterd. Deze verbetering is op de twee laatste regels van de tabel aangebracht.

Als we deze cijfers met die van 1970 vergelijken (tabel 3) zien we dat de produktie van het Kempens bekken, die in 1970 met 920 000 ton verminderd was als gevolg van de langdurige werkstakingen in de eerste helft van het jaar, in 1971 terug met 214.000 t toegenomen is, maar toch het cijfer van 1969 niet meer bereikt heeft wegens de aanhoudende personeelsafvloeiing en de daling van het rendement ondergrond en bovengrond van 1966 tot 1883 kg per dienst.

Dans les bassins du Sud la production a poursuivi sa régression et a encore baissé de 620.000 tonnes. Les rendements, dans l'ensemble, y sont restés plus stables mais ont évolué différemment dans les bassins du Hainaut, où le rendement fond a augmenté de 4,4 % et dans celui de Liège, où il a diminué de 7,7 %.

In de Zuiderbekkens is de produktie weer met 620.000 ton verminderd. Alles samen genomen, is het rendement er stabieler gebleven, maar de ontwikkeling is niet overal dezelfde : in de bekkens van Henegouwen is het rendement onderground met 4,4 % toegenomen, in dat van Luik is het met 7,7 % gedaald.

TABLEAU 3 — TABEL 3

COMPARAISON DES PRODUCTIONS ANNUELLES EN 1970 ET 1971

VERGELJKING TUSSEN DE PRODUKTIE VAN 1970 EN DIE VAN 1971

1000 t — 1000 t

BASSINS	Production de 1970 / Produktie in 1970	Production de 1971 / Produktie in 1971	Différence / Verschil	%	BEKKENS
Hainaut	2 967	2 593	— 374	— 12,6 %	Henegouwen
Liège	1 300	1 054	— 246	— 18,9 %	Luik
Sud	4 267	3 647	— 620	— 14,5 %	Zuiderbekkens
Campine	7 095	7 309	+ 214	+ 2,9 %	Kempen
Royaume	11 362	10 956	— 406	— 3,6 %	Het Rijk

TABLEAU 4 — TABEL 4

EVOLUTION MENSUELLE DES STOCKS DE HOUILLE

DE STEENKOLENVOORRADEN PER MAAND AANGEDUID

DATE / DATUM	Hainaut / Henegouwen	Liège / Luik	Sud / Zuiden	Campine / Kempen	**Royaume / Het Rijk**	Mouvement du mois / Verschil per maand
1971						
1 - I	73,7	58,1	131,8	83,1	214,9	—
31 - I	63,6	61,2	124,8	120,1	244,9	+ 30,0
28 - II	66,9	72,4	139,3	140,9	280,2	+ 35,3
31 - III	69,8	81,3	151,1	205,6	356,7	+ 76,5
30 - IV	66,1	68,0	134,1	151,9	286,0	— 70,7
31 - V	75,5	74,2	149,7	155,9	305,6	+ 19,6
30 - VI	100,7	64,9	165,6	171,6	337,2	+ 31,6
31 - VII	102,5	63,3	165,8	109,2	275,0	— 62,2
31 - VIII . . .	97,9	64,8	162,7	94,9	257,6	— 17,4
30 - IX	109,0	66,4	175,4	90,9	266,3	+ 8,7
31 - X	115,4	65,3	180,7	80,6	261,3	— 5,0
30 - XI	109,8	64,0	173,8	110,1	283,9	+ 22,6
31 - XII	106,9	59,8	166,7	229,3	396,0	+ 112,1
Mouv. de l'année. Verschil op 31 december . .	+ 33,2	+ 1,7	+ 34,9	+ 146,2	+ 181,1	—

Les stocks sur le carreau des mines, qui n'avaient guère cessé de diminuer de mois en mois depuis novembre 1966 mais dont la diminution s'était nettement ralentie dans les derniers mois de 1970, ont recommencé à augmenter, surtout au cours des pre-

De kolenvoorraden op de mijnen, die sedert november 1966 haast van maand tot maand maar de laatste maanden van 1970 toch al veel langzamer verminderd waren, zijn in 1971 terug toegenomen, vooral gedurende het eerste en het vierde kwartaal.

mier et quatrième trimestre 1971, de sorte que l'exercice s'est clôturé avec un accroissement de stock de 181.000 tonnes, ou 84 %, dont les trois quart en Campine.

Le stock au 31 décembre 1971 correspondait encore à 8,6 jours de production au rythme moyen de 1971, avec un minimum de 7,5 jours dans le bassin de Campine et un maximum de près de 13 jours dans celui de Liège.

zodat het jaar wordt afgesloten met een stijging van 181.000 ton of 48 %, waarvan drie vierde in de Kempen.

Op 31 december 1971 stemde de voorraad nog overeen met de produktie van 8,6 dagen tegen het gemiddelde tempo van 1971; het minimum bedroeg 7,5 dagen in de Kempen, het maximum 13 dagen in het bekken van Luik.

TABLEAU 5

EQUIVALENT DES STOCKS EN JOURNEES DE PRODUCTION AU 31 DECEMBRE DE 1967 A 1971

TABEL 5

DE VOORRADEN OP 31 DECEMBER 1967 TOT 1971 IN PRODUKTIEDAGEN UITGEDRUKT

Jours — Dagen

BASSINS	1967	1968	1969	1970	1971	BEKKENS
Hainaut	42,5	24,3	10,0	6,0	10,0	Henegouwen
Liège	42,2	27,7	10,6	10,1	12,9	Luik
Sud	42,5	25,2	10,2	7,3	10,8	Zuiderbekkens
Campine	36,5	31,2	12,5	2,5	7,5	Kempen
Royaume	38,2	28,5	11,5	4,7	8,6	**Het Rijk**

Section II — La productivité

1°) Rendements

La productivité, facteur primordial des résultats d'exploitation des houillères, peut être analysée, en première approximation, en calculant la production de houille réalisée en moyenne par chaque ouvrier pendant un poste de travail.

Toutefois, étant donné la différence d'un quart d'heure dans la durée des postes de travail dans les bassins du Sud et dans celui de Campine, les rendements, c'est-à-dire les productions par poste de ces bassins, ne peuvent pas être comparés directement entre eux.

Le tableau 6 donne pour les années 1970 et 1971, dans les différents bassins, les rendements obtenus par les ouvriers de la taille, par ceux du fond et par ceux du fond et de la surface réunis.

Le rendement moyen par poste réel n'a pas été calculé pour le Royaume : la durée différente des postes de travail dans les deux grandes régions du pays lui enlevait beaucoup de sa signification.

Ce tableau montre que le rendement des ouvriers du fond en 1971, s'il est encore en augmentation sensible dans les bassins du Hainaut (+ 4,4 %) est en nette diminution dans les bassins de Liège (— 7,7 %) et de Campine (— 4,0 %).

Les variations enregistrées pour le rendement fond et surface sont de :

— 6 kg pour l'ensemble des bassins du Sud,
— 83 kg pour le bassin de la Campine.

Afdeling II — Produktiviteit

1) Rendementen

De produktiviteit, een zeer belangrijke faktor voor de bedrijfsuitslagen van de kolenmijnen, kan men in de eerste plaats bepalen door de gemiddelde hoeveelheid kolen gedurende een arbeidsdienst door een arbeider voortgebracht te berekenen.

Maar omdat er een kwartier verschil is tussen een arbeidsdienst in de Kempen en in de Zuiderbekkens, kunnen de rendementen, d.w.z. de per dienst voortgebrachte hoeveelheden, van die bekkens niet rechtstreeks met elkaar vergeleken worden.

In tabel 6 zijn de rendementen van de pijlerarbeiders, de ondergrondse arbeiders en de ondergrondse en bovengrondse arbeiders samen in de verschillende bekkens voor de jaren 1970 en 1971 aangeduid.

Het gemiddeld rendement per werkelijke arbeidsdienst wordt voor heel het Rijk niet meer berekend, omdat het door het bestaan van arbeidsdiensten van ongelijke duur in de twee grote mijnstreken van het land veel van zijn betekenis verloren heeft.

Uit deze tabel blijkt dat het rendement van de ondergrondse arbeiders in 1971 nog wel flink toegenomen is in de bekkens van Henegouwen (+ 4,4 %), maar sterk gedaald is in Luik (— 7,7 %) en in de Kempen (— 4,0 %).

Het rendement ondergrond en bovengrond samen is gedaald met :

— 6 kg in de Zuiderbekkens en met
— 83 kg in de Kempen.

L'écart entre les bassins du Hainaut et celui de Liège, qui avait été comblé en 1970, s'est à nouveau nettement creusé en 1971, le rendement fond et surface des premiers dépassant de 13,5 % celui du second.

Het verschil tussen de bekkens van Henegouwen en dat van Luik, dat in 1970 ingelopen was, is in 1971 weer groot geworden, aangezien het rendement ondergrond en bovengrond samen in Henegouwen 13,5 % hoger ligt dan in Luik.

TABLEAU 6

RENDEMENTS MOYENS DANS LES DIFFERENTS BASSINS

TABEL 6

GEMIDDELDE RENDEMENTEN IN DE VERSCHILLENDE BEKKENS

kg/poste — kg/dienst

BASSINS	Ouvriers de la taille (y compris maîtrise et surveillance) / Pijlerarbeiders (inbegrepen meester- en toezichtspersoneel)		Ouvriers du fond (y compris maîtrise et surveillance) / Ondergrondse arbeiders (inbegrepen meester- en toezichtspersoneel)		Ouvriers du fond et de la surface réunis (y compris maîtrise et surveillance) / Ondergrondse en bovengrondse arbeiders samen (inbegrepen meester- en toezichtspersoneel)		BEKKENS
	1970	**1971**	**1970**	**1971**	**1970**	**1971**	
Hainaut	4 347	4 675	1 831	1 911	1 218	1 261	Henegouwen
Liège	4 078	4 008	1 767	1 631	1 226	1 111	Luik
Sud	4 261	4 461	1 811	1 820	1 220	1 214	Zuiderbekkens
Campine	9 116	9 763	2 710	2 612	1 966	1 883	Kempen

2°) Indices

Un autre moyen de mesurer la productivité du travail est de calculer *les indices de productivité, définis* comme le nombre de postes de travail nécessaires pour produire 100 tonnes de houille.

Ici encore, les postes de travail dont il est question sont des postes réels, d'une durée de 8 h pour les ouvriers du fond et de 8 h 15 pour ceux de la surface dans le Sud, de 8 h 15 et de 8 h 30 respectivement au fond et à la surface en Campine. Pour les ouvriers du fond cette durée s'entend en Belgique descente et remonte comprises.

Les tableaux 7.1 et 7.2 donnent, respectivement pour l'ensemble des bassins du Sud et pour le bassin de Campine, les indices taille, fond et surface séparément, exprimés en postes réels, dont la durée est précisée en tête de chaque colonne.

Le tableau 7.3 donne en outre, à titre indicatif, *pour le Royaume* les mêmes indices *exprimés en postes de 8 h.* Les chiffres de ce dernier tableau ne sont donc directement comparables ni à ceux du tableau 7.1, ni à ceux du tableau 7.2. Ils n'ont qu'une valeur indicative car les 15 ou 30 minutes de différence entre la durée du poste réel et la durée d'un poste fictif de 8 h constituent un temps de travail effectif qui n'est pas affecté par les temps morts compris dans le poste réel (descente, remonte, trajets au fond, repas, etc.) de sorte que l'efficacité d'un poste réel de 8 h 15 ou de 8 h 30 est supérieure au produit de celle d'un poste réel de 8 h par 8,25/8 ou 8,50/8.

2. Indicies

Een ander middel om de arbeidsproduktiviteit te meten bestaat in het berekenen van de produktiviteits-*indicies d.i. het aantal arbeidsdiensten die nodig zijn* om 100 ton kolen voort te brengen.

Ook hier gaat het over arbeidsdiensten van werkelijke duur, d.w.z. 8 uren voor de ondergrondse en 8 uren 15 minuten voor de bovengrondse arbeiders in de Zuiderbekkens en van 8 uren 15 minuten en 8 uren 30 minuten onderscheidenlijk in de ondergrond en op de bovengrond in de Kempen. In België is de tijd voor het afdalen en het opstijgen van ondergrondse arbeiders in deze tijden begrepen.

In de tabellen 7.1 en 7.2 zijn, onderscheidenlijk voor al de Zuiderbekkens samen en voor de Kempen, de pijler-, de ondergrondse en de bovengrondse indicies aangeduid in werkelijke diensten, waarvan de duur boven de kolommen vermeld is.

In tabel 7.3 zijn die indicies bovendien *voor heel het Rijk in diensten van 8 uren omgerekend. De* cijfers van deze tabel kunnen niet rechtstreeks met die van tabel 7.1, noch met die van tabel 7.2 vergeleken worden. Zij zijn slechts een aanwijzing, want de 15 of 30 minuten verschil tussen de duur van de werkelijke dienst en die van een fictieve dienst van 8 uren zijn eigenlijke arbeidstijd zonder verlies voor de verlettijden die in de werkelijke dienst begrepen zijn (afdalen, opstijgen, ondergronds traject, schafttijd, enz.), zodat het nuttig effect van een werkelijke dienst van 8 uren 15 of van 8 uren 30 minuten groter is dan dat van een werkelijke dienst van 8 uren vermenigvuldigd met 8,25/8 of 8,50/8.

L'examen du tableau 7.1 montre que dans les bas-
ns du Sud tous les indices mensuels de productivité
taille sauf un ont diminué par rapport à l'indice
oyen correspondant de 1970 tandis que pour les
tres ouvriers du fond, au contraire, tous sauf un ont
gmenté. A la surface les augmentations ont été plus
équentes (7/12) et en moyenne plus importantes
+ 2,43) que les diminutions (— 0,60).

Si pour l'ensemble de l'exercice l'indice global mar-
ie une légère dégradation (+ 0,36), on a pu obser-
r depuis septembre un redressement sensible.

Uit tabel 7.1 blijkt dat in de Zuiderbekkens de maandelijkse produktiviteitsindicies van de pijlerarbeiders op een na allemaal beneden de overeenkomstige gemiddelde indicie van 1970 liggen, maar dat de indicies van de andere ondergrondse arbeiders op een na allemaal gestegen zijn. Op de bovengrond zijn de indicies vaker (7/12) en gemiddeld in sterkere mate gestegen (+ 2,43) dan gedaald (— 0,60).

Vor heel het jaar is de totale indicie iets verslechterd (+ 0,36), maar van september af wordt een merkelijke verbetering waargenomen.

TABLEAU 7.1

/OLUTION DES INDICES DE PRODUCTIVITE E 1971 PAR RAPPORT A L'INDICE MOYEN DE 70 DANS LES BASSINS DU SUD, EN CAMPINE ET DANS LE ROYAUME

NOMBRE DE POSTES DE TRAVAIL PRESTES PAR 100 TONNES NETTES DE HOUILLE EXTRAITE

TABEL 7.1

ONTWIKKELING VAN DE PRODUKTIVITEITS-INDICIES VAN 1971 IN VERGELIJKING MET DE GEMIDDELDE INDICIES VAN 1970 IN DE ZUIDERBEKKENS, IN DE KEMPEN EN IN HET RIJK

AANTAL ARBEIDSDIENSTEN VOOR EEN NETTOPRODUKTIE VAN 100 T

71 SUD — ZUIDERBEKKENS 1971

MOIS / MAANDEN	Ouvriers de la taille (postes de 8 h) / Pijlerarbeiders (8 u diensten) (1)		Autres ouvriers du fond (postes de 8 h) / Andere ondergrondse arbeiders (8 u diensten) (2)		Tous ouvriers du fond (postes de 8 h) / Alle ondergrondse arbeiders (8 u diensten) (3) = (1) + (2)		Ouvriers de la surface (postes de 8 h 15) / Bovengrondse arbeiders (diensten van 8 u 15 m) (4)		Tous ouvriers fond et surface (postes réels) / Alle arbeiders onder- en bovengrond (werkelijke diensten) (5) = (3) + (4)	
	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +
	23,57	+ 0,10	32,54	+ 0,72	56,11	+ 0,82	26,90	+ 0,23	83,01	+ 1,05
	22,34	— 1,13	31,72	— 0,10	54,06	— 1,23	26,16	— 0,51	80,22	— 1,74
	22,32	— 1,15	31,96	+ 0,14	54,28	— 1,01	26,34	— 0,33	80,62	— 1,34
	22,63	— 0,84	33,77	+ 1,95	56,40	+ 1,11	30,25	+ 3,58	86,65	+ 4,69
	23,08	— 0,39	33,50	+ 1,68	56,58	+ 1,29	27,70	+ 1,03	84,28	+ 2,32
I	22,37	— 1,10	32,13	+ 0,31	54,50	— 0,79	26,82	+ 0,15	81,32	— 0,64
II	21,95	— 1,52	36,15	+ 4,33	58,10	+ 2,81	35,48	+ 8,81	93,58	+ 11,62
III	21,71	— 1,76	31,96	+ 0,14	53,67	— 1,62	29,52	+ 2,85	83,19	+ 1,23
	21,66	— 1,81	31,99	+ 0,17	53,65	— 1,64	27,05	+ 0,38	80,70	— 1,26
	22,28	— 1,19	32,58	+ 0,76	54,86	— 0,43	26,39	— 0,28	81,25	— 0,71
I	22,21	— 1,26	32,28	+ 0,46	54,49	— 0,80	25,81	— 0,86	80,30	— 1,66
II	22,26	— 1,21	32,01	+ 0,19	54,27	— 1,02	25,66	— 1,01	79,93	— 2,03
loyenne annuelle 1971 / argemiddelde 1971	22,39	— 1,08	32,48	+ 0,66	54,87	— 0,42	27,45	+ 0,78	82,32	+ 0,36
loyenne annuelle 1970 / argemiddelde 1970	23,47		31,82		55,29		26,67		81,96	

En Campine aussi (tableau 7.2) tous les indices mensuels « taille » sauf un, sont inférieurs à l'indice « taille » moyen de 1970, et tous les indices « autres ouvriers du fond » sauf deux, supérieurs, et la plupart nettement supérieurs, à l'indice moyen correspondant de l'exercice précédent. A la surface et pour l'ensemble des ouvriers les indices de Campine se sont également néttement dégradés dès le deuxième trimestre, de sorte que la moyenne annuelle est en augmentation marquée pour toutes les catégories d'ouvriers sauf pour les ouvriers de la taille, sans qu'aucun redressement d'ensemble ait pu être observé en fin d'exercice.

Ook in de Kempen (tabel 7.2) liggen de maandelijkse indicies van de pijlerarbeiders op een na allemaal beneden de gemiddelde « pijlerindicie » van 1970 en alle indicies van de « andere ondergrondse arbeiders », behalve twee, boven en de meeste een flink stuk boven de overeenkomstige gemiddelde indicie van het jaar te voren. Voor de bovengrondse en voor alle arbeiders samen zijn de indicies in de Kempen ook merkelijk verslechterd in de loop van het tweede kwartaal, zodat het jaargemiddelde voor alle arbeiders, behalve voor die van de pijlers, boven het cijfer van 1970 ligt, zonder dat tegen het einde van het jaar een verbetering is ingetreden.

TABLEAU 7.2 — TABEL 7.2

1971 — CAMPINE — KEMPEN — 1971

MOIS / MAAND	Ouvriers de la taille (postes de 8 h 15) / Pijlerarbeiders (diensten van 8 u 15) (1)		Autres ouvriers du fond (postes de 8 h 15) / Andere ondergrondse arbeiders (diensten van 8 u 15) (2)		Tous ouvriers fond (postes de 8 h 15) / Alle ondergrondse arbeiders (diensten van 8 u 15) (3) = (1) + (2)		Ouvriers de la surface (postes de 8 h 30) / Bovengrondse arbeiders (diensten van 8 u 30) (4)		Tous ouvriers fond et surface (postes réels) / Alle arbeiders onder- en bovengrond (werkelijke diensten) (5) = (3) + (4)	
	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +
I	9,55	— 1,42	25,23	— 0,71	34,78	— 2,13	13,08	— 0,87	47,86	— 3,00
II	9,12	— 1,85	25,17	— 0,77	34,29	— 2,62	13,06	— 0,89	47,35	— 3,51
III	9,58	— 1,39	26,26	+ 0,32	35,84	— 1,07	13,41	— 0,54	49,25	— 1,61
IV	11,15	+ 0,18	29,20	+ 3,26	40,35	+ 3,44	19,69	+ 5,74	60,04	+ 9,18
V	10,68	— 0,29	28,27	+ 2,33	38,95	+ 2,04	14,10	+ 0,15	53,05	+ 2,19
VI	10,64	— 0,33	27,97	+ 2,03	38,61	+ 1,70	14,14	+ 0,19	52,75	+ 1,89
VII	10,46	— 0,51	29,31	+ 3,37	39,77	+ 2,86	16,93	+ 2,98	56,70	+ 5,54
VIII	10,33	— 0,42	29,63	+ 3,69	40,18	+ 3,27	16,19	+ 2,24	56,37	+ 5,51
IX	10,94	— 0,03	29,91	+ 3,97	40,85	+ 3,94	15,71	+ 1,76	56,56	+ 5,70
X	10,80	— 0,17	29,48	+ 3,54	40,28	+ 3,37	15,44	+ 1,49	55,72	+ 4,86
XI	10,09	— 0,88	29,29	+ 3,35	39,38	+ 2,47	14,84	+ 0,89	54,22	+ 3,36
XII	10,13	— 0,84	28,68	+ 2,74	38,81	+ 1,90	14,36	+ 0,41	53,17	+ 2,31
Moyenne annuelle 1971 / Jaargemiddelde 1971	10,24	— 0,73	28,04	+ 2,10	38,28	+ 1,37	14,82	+ 0,87	53,10	+ 2,24
Moyenne annuelle 1970 / Jaargemiddelde 1970	10,97		25,94		36,91		13,95		50,86	

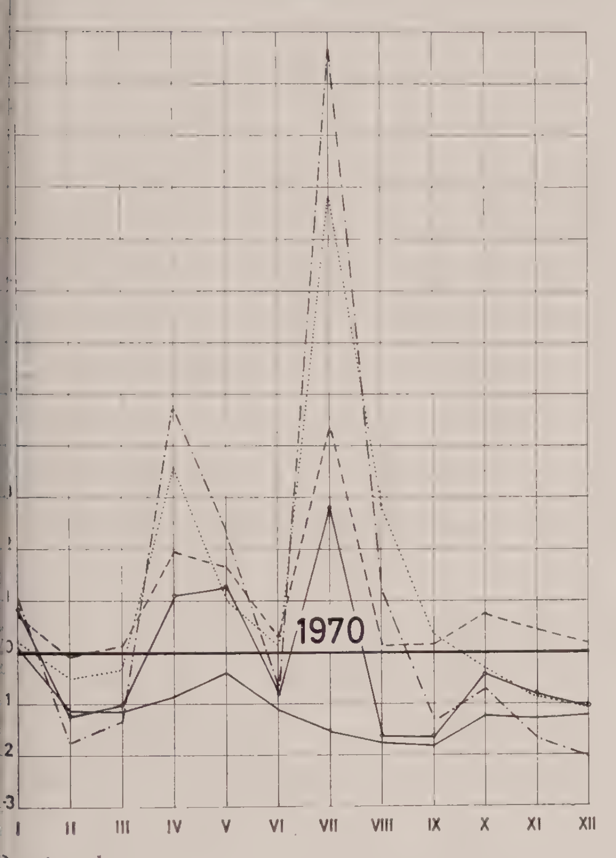
Au tableau 7.3 (p. 1166) on observe également une évolution favorable des indices généraux du Royaume exprimés en postes conventionnels de 8 heures au cours du premier trimestre. Mais dès avril et jusqu'en novembre, les indices fond et surface se situent notablement au-dessus des moyennes correspondantes de 1970.

In tabel 7.3 (blz. 1166) komt de gunstige ontwikkeling van de algemene indicies van heel het Rijk in conventionele diensten van 8 uren berekend gedurende het eerste kwartaal eveneens tot uiting. Maar van april af tot en met november liggen de indicies « ondergrond en bovengrond » merkelijk boven de overeenkomstige gemiddelden van 1970.

Les graphiques ci-dessous expriment d'une manière us parlante l'évolution mise en évidence par les bleaux 7.1 et 7.2.

De ontwikkeling die in de tabellen 7.1 en 7.2 weergegeven wordt, komt nog duidelijker tot uiting in onderstaande grafieken.

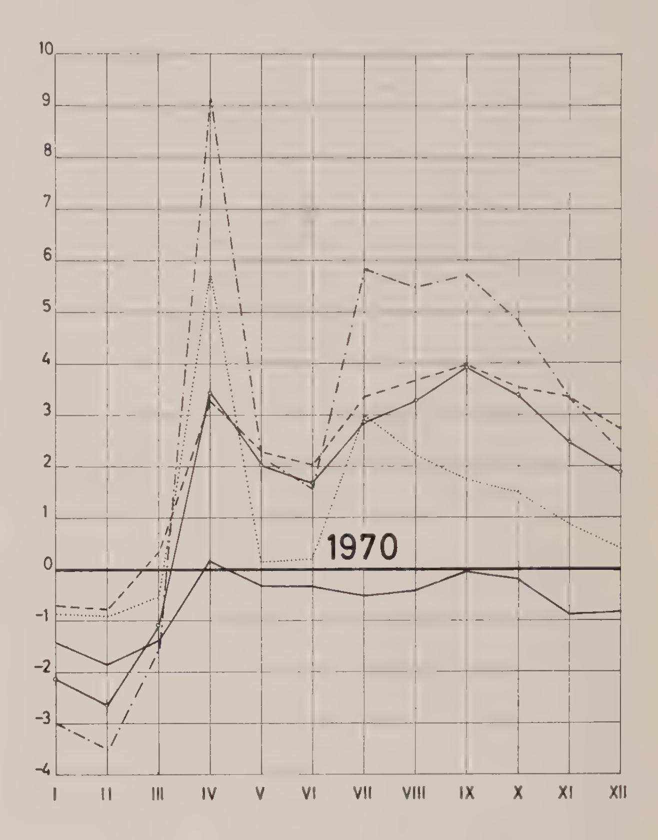
VOLUTION DES INDICES MENSUELS DE PRO-
CTIVITE EN 1971 PAR RAPPORT A L'INDICE
MOYEN ANNUEL CORRESPONDANT DE 1970.
BASSINS DU SUD
ZUIDERBEKKENS



Ouvriers de la taille	——————	Pijlerarbeiders
Autres ouvriers du fond	— — — — —	Andere ondergrondse arbeiders
Total fond	o——————o	Totaal ondergrond
Ouvriers de la surface	. . . .	Bovengrondse arbeiders
Ensemble des ouvriers	— . — . — . —	Alle arbeiders

ONTWIKKELING VAN DE MAANDELIJKSE PRODUKTIVITEITSINDICIES IN 1971 IN VERGELIJKING MET DE OVEREENKOMSTIGE GEMIDDELDE JAARINDICIE VAN 1970.

BASSIN DE LA CAMPINE
KEMPENS BEKKEN



Postes prestés en plus ou moins par 100 t. nettes extraites.
Meer of minder diensten verricht per 100 t. nettoproduktie.

Section III — Durée du travail

Le régime journalier de la durée du travail en igueur dans les mines au cours de l'année 1971 est esté le même qu'au cours des sept années précédentes convention du 25 octobre 1963).

Deux régimes de travail distincts existent toujours, un pour le bassin de Campine, l'autre pour les basins du Sud, comme le rappellent les en-têtes des olonnes des tableaux 7.1 et 7.2 ci-dessus.

La semaine de cinq jours avec samedi chômé est ppliquée partout depuis juillet 1968.

La convention qui en détermine les modalités 'application fixe le nombre de journées de travail ffertes à chaque ouvrier pendant les jours normale-

Afdeling III — Arbeidsduur

In 1971 hebben de mijnen op het stuk van de arbeidsduur dezelfde regeling toegepast als de zeven jongste jaren (overeenkomst van 25 oktober 1963).

Er zijn nog altijd twee arbeidsregelingen, een voor het Kempens bekken en een voor de Zuiderbekkens, zoals uit de titels van de kolommen van de tabellen 7.1 en 7.2 blijkt.

Sinds juli 1968 wordt de vijfdagenweek, met de zaterdag als rustdag, overal toegepast.

De overeenkomst die de toepassingsmodaliteiten van deze regeling bepaalt, heeft het aantal dagen waarop een arbeider op de gewerkte dagen normaal kan wer-

TABLEAU 7.3 TABEL 7.3

ROYAUME — HET RIJK 1971

Postes réels convertis en postes de 8 h — Werkelijke diensten in diensten van 8 u omgerekend

MOIS / MAANDEN	Ouvriers de la taille / Pijlerarbeiders (1)		Autres ouvriers du fond / Andere ondergrondse arbeiders (2)		Tous ouvriers fond / Alle ondergrondse arbeiders (3) = (1) + (2)		Ouvriers de la surface / Bovengrondse arbeiders (4)		Tous ouvriers fond et surface / Alle arbeiders onder- en bovengrond (5) = (3) + (4)	
	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +	Indice / Indicie	Gain — ou perte + / Winst — of verlies +
I	14,36	— 1,49	28,14	— 0,36	42,50	— 1,85	18,46	— 1,09	60,96	— 2,94
II	14,24	— 1,61	27,29	— 1,21	41,53	— 2,82	18,21	— 1,34	59,74	— 4,16
III	14,04	— 1,81	28,68	+ 0,18	42,72	— 1,63	18,56	— 0,99	61,28	— 2,62
IV	16,07	+ 0,22	31,58	+ 3,08	47,65	+ 3,30	26,04	+ 6,49	73,69	+ 9,79
V	15,08	— 0,77	30,59	+ 2,09	45,67	+ 1,32	19,55	—	65,22	+ 1,32
VI	14,77	— 1,08	29,90	+ 1,40	44,67	+ 0,32	19,23	— 0,32	63,90	—
VII	13,49	— 2,36	31,66	+ 3,16	45,15	+ 0,80	22,49	+ 2,94	67,64	+ 3,74
VIII	14,37	— 1,48	30,96	+ 2,46	45,33	+ 0,98	21,46	+ 1,91	66,79	+ 2,89
IX	14,60	— 1,25	31,42	+ 2,92	46,02	+ 1,67	20,41	+ 0,86	66,43	+ 2,53
X	14,86	— 0,99	31,10	+ 2,60	45,96	+ 1,61	19,98	+ 0,43	65,94	+ 2,04
XI	14,31	— 1,54	30,86	+ 2,36	45,17	+ 0,82	19,27	— 0,28	64,44	+ 0,54
XII	14,50	— 1,35	30,17	+ 1,67	44,67	+ 0,32	18,91	— 0,64	63,58	— 0,32
Moyenne annuelle 1971 / Jaargemiddelde 1971	14,50	— 1,35	30,07	+ 1,57	44,57	+ 0,22	19,89	+ 0,34	64,46	+ 0,56
Moyenne annuelle 1970 / Jaargemiddelde 1970	15,85		28,50		44,35		19,55		63,90	

ment ouvrés par période fixe de 52 semaines à 234 en Campine et à 242 dans les bassins du Sud (convention du 19 janvier 1968).

Dans un siège déterminé, un jour est dit « ouvré » lorsque l'effectif normal des ouvriers du fond a été appelé au travail, et qu'il a effectivement travaillé, quelle que soit l'extraction réalisée.

Au cas où une fraction de n % de l'effectif inscrit du fond est convoquée (un poste de travail par exemple), on considère qu'il s'agit d'une fraction de n % de jour ouvré.

Les jours où un effectif restreint d'ouvriers d'entretien est seul appelé au travail ne sont pas considérés comme jours ouvrés.

Le nombre moyen de jours de présence effective des ouvriers du fond a évolué comme suit au cours des dernières années :

ken op 234 per vaste periode van 52 weken vastgesteld in de Kempen en op 242 in de Zuiderbekkens (overeenkomst van 19 januari 1968).

In een bepaalde zetel noemt men een « gewerkte dag » iedere dag waarop het normale aantal voor de onderground ingeschreven arbeiders verzocht was te werken en daadwerkelijk gewerkt heeft, om het even hoeveel kolen opgehaald zijn.

Was slechts n % van het ondergronds personeel opgeroepen (één dienst b.v.), dan wordt die dag als n % van een gewerkte dag beschouwd.

Dagen waarop enkel een beperkt aantal onderhoudswerklieden verzocht waren te werken, worden niet als gewerkte dagen beschouwd.

Het gemiddeld aantal dagen waarop de ondergrondse mijnwerkers daadwerkelijk aanwezig waren is tijdens de jongste tien jaar als volgt geëvolueerd :

TABLEAU 8 — JOURS DE PRESENCE ET CHOMAGE

TABEL 8 — AANWEZIGHEIDSDAGEN EN WERKLOOSHEID

Année Jaar	Jours de présence par an Aanwezigheidsdagen per jaar	Chômage Werkloosheid	Année Jaar	Jours de présence par an Aanwezigheidsdagen per jaar	Chômage Werkloosheid
1957	230,0	—	1966	192,8	13
1960	190,0	—	1967	197,2	4
1962	201,2	—	1968	191,0	0,17
1964	206,5	0	1969	186,1	—
1965	196,6	6	1970	174,8	—
			1971	183,3	—

Le nombre moyen de présences de chaque ouvrier dans l'année est remonté de 174,8 en 1970 à 183,3 en 1971. Il n'est pas pour autant revenu au niveau de 1969 (186,1), car de nouvelles grèves ont réduit le nombre de jours ouvrés dans la dernière quinzaine d'avril 1971 de près de 8 jours en Campine et dans le bassin de Liège.

Het gemiddeld aantal aanwezigheidsdagen per arbeider is in 1971 terug gestegen tot 183,3 (174,8 in 1970), maar het cijfer van 1969 (186,1) werd nog niet bereikt, omdat in de tweede helft van april 1971 bijna 8 dagen door nieuwe werkstakingen verloren zijn gegaan in de Kempen en in het bekken van Luik.

TABLEAU 9 — NOMBRE DE JOURS OUVRES ET PRODUCTION MOYENNE EN TONNES PAR JOUR OUVRE

TABEL 9 — AANTAL GEWERKTE DAGEN EN GEMIDDELDE PRODUKTIE IN TON PER GEWERKTE DAG

1971 | 1971

MOIS MAAND	Hainaut / Henegouwen		Liège / Luik		Sud / Zuiderbekkens		Campine / Kempen		**Royaume / Het Rijk**	
	Jours ouvrés Gewerkte dagen	Prod. Journ. Dag. Prod.	Jours ouvrés Gewerkte dagen	Prod. Journ. Dag. Prod.	Jours ouvrés Gewerkte dagen	Prod. Journ. Dag. Prod.	Jours ouvrés Gewerkte dagen	Prod. Journ. Dag. Prod.	Jours ouvrés Gewerkte dagen	Prod. Journ. Dag. Prod.
1971 I	20,00	11 470	19,30	5 851	19,78	17 307	20,00	34 771	19,90	52 148
II	19,93	11 530	19,90	5 598	19,92	17 129	20,00	34 305	19,96	51 468
III	23,00	11 140	22,90	5 313	22,97	16 752	23,00	33 158	22,99	49 909
IV	19,10	11 331	13,37	5 105	17,28	16 475	13,07	31 111	14,94	46 272
V	19,00	10 713	17,68	5 146	18,56	15 869	18,19	31 733	18,35	47 507
VI	22,00	10 738	21,68	4 769	21,90	15 507	22,00	30 966	21,96	46 472
VII	12,03	9 735	7,00	4 000	10,40	13 953	16,83	26 782	14,08	42 319
VIII	21,00	8 877	20,70	4 069	20,90	12 949	21,45	26 433	21,22	39 474
IX	22,00	10 407	21,02	4 208	21,69	14 635	22,00	27 798	21,87	42 477
X	21,00	10 852	21,00	3 808	21,00	14 660	21,00	29 108	21,00	43 789
XI	20,00	11 016	20,60	4 044	20,19	15 038	20,19	30 300	20,19	45 338
XII	22,64	10 327	20,07	4 160	21,85	14 520	21,36	30 319	21,56	44 754
Totaux des relevés et moyennes mensuels Totaal v. d. maandcijfers en maandgemiddelden 1971 (*)	241,70	10 728	225,22	4 678	236,44	15 423	239,09	30 571	238,02	46 028

(*) Pour un bassin considéré, la production moyenne par jour ouvré est le quotient de la production annuelle totale de ce bassin par le nombre de jours ouvrés de ce bassin.

(*) Voor een bepaald bekken bekomt men de gemiddelde produktie per gewerkte dag door de totale jaarproduktie van het bekken door het aantal gewerkte dagen van het bekken te delen.

Ce nombre moyen a d'ailleurs atteint 189,5 en Campine, où il était tombé l'année précédente à 172,8 en raison des grèves prolongées du premier semestre 1970.

Le lecteur trouvera plus de détails à ce sujet dans les « Aspects techniques de l'Industrie charbonnière belge en 1971 », étude qui sera publiée ultérieurement.

Il convient de noter ici qu'en Campine, il n'y a pas d'interruption collective du travail pour congés payés : les congés octroyés à chaque ouvrier sont répartis sur une longue période sans que l'extraction soit interrompue.

Cette circonstance explique que le nombre de jours ouvrés dans ce bassin soit notablement supérieur en juillet au nombre correspondant pour les bassins du Sud (16,8 contre 10,4), comme l'indique le tableau 9 ci-dessus.

Ailleurs, la durée de l'interruption collective du travail à l'époque des congés payés est d'une ou, le plus souvent, de deux semaines, la troisième semaine de congé étant prise individuellement pendant les jours ouvrés.

Dat gemiddeld aantal aanwezigheidsdagen i trouwens tot 189,5 opgelopen in de Kempen, waa het een jaar te voren door de langdurige werkstakin gen in de eerste helft van het jaar tot 172,8 gedaal was.

Meer bijzonderheden hierover zullen later in d « Technische kenmerken van de Belgische kolenontgin ning in 1971 » gepubliceerd worden.

Hierbij dient aangestipt, dat in de Kempen he werk niet stilgelegd wordt voor de vakantie. De verlof dagen die aan iedere arbeider worden toegestaa worden over een lange periode gespreid, zonder dat d kolenwinning stilgelegd wordt.

Dit verklaart waarom het aantal gewerkte dagen i juli in de Kempen veel hoger ligt dan in de Zuider bekkens (16,8 tegen 10,4), zoals uit bovenstaande tab 9 blijkt.

Elders wordt het werk een week en meestal tw weken stilgelegd ten tijde van de vakantie; de verlo dagen van de derde week worden dan individueel o gewerkte dagen genomen.

Section IV — Salaires

Les chiffres de salaires qui sont fournis ci-après tiennent uniquement compte des salaires gagnés au cours de prestations effectives normales à l'exclusion de toute rémunération pour heures supplémentaires ou prestations supplémentaires des dimanches et jours fériés. Le salaire journalier moyen brut a été obtenu en divisant le montant total des salaires bruts gagnés pour prestations normales par le nombre total de postes d'une durée réelle de 8 h ou 8 h 15 au fond, de 8 h 15 ou 8 h 30 à la surface selon le régime de travail en vigueur dans le bassin considéré.

Rappelons que, depuis 1970, les primes « d'assiduité » et de « présence » instituées par la convention du 25 octobre 1963 de la Commission nationale mixte des mines sont incorporées au salaire (conventions du 15 décembre 1969).

Le tableau 10 donne en détail pour les trois divisions minières belges, les salaires journaliers moyens bruts des ouvriers à veine, des ouvriers du fond en général et des ouvriers de la surface, ainsi que de l'ensemble des ouvriers du fond et de la surface.

On observera qu'en application de l'accord de « programmation sociale 1970-1971 » du 15 décembre 1969, considérablement amélioré à la suite des grèves de janvier-février, puis de juin 1970, en Campine, le salaire journalier normal moyen brut toutes catégories, a subi en 1971 une nouvelle augmentation nominale importante (+ 14,3 % toutes catégories réunies et pour le Royaume).

Afdeling IV — Lonen

De hieronder aangeduide lonen houden alleen rek ning met het loon verdiend met werkelijk verrich en normale prestaties, met uitsluiting van elke bezold ging voor overuren, zondagwerk of prestaties op fees dagen. Het gemiddelde brutodagloon is verkregen do het totaal bedrag van de brutolonen verdiend met no male prestaties te delen door het totaal aantal dien sten met een werkelijke duur van 8 uren of 8 ure 15 minuten in de ondergrond, van 8 uren 15' e 8 uren 30 op de bovengrond, naar gelang van o arbeidsregeling die in het beschouwde bekken v kracht is.

Men weet dat de « reglematigheidspremie » en o « aanwezigheidspremie », die krachtens een overee komst van 25 oktober 1963 van de Nationa Gemengde Mijncommissie toegestaan werden, sede 1970 in de lonen opgenomen zijn. (overeenkomst van 15 december 1969).

In tabel 10 zijn de gemiddelde brutolonen per d van de houwers, de ondergrondse, de bovengronds en de ondergrondse en de bovengrondse arbeide samen voor elk van de drie Belgische mijnafdeling aangeduid.

Men ziet dat het gemiddeld normaal brutoloon p dag van alle kategorieën arbeiders samen in 1971 we een belangrijke nominale stijging meegemaakt hee (+ 14,3 % voor alle kategorieën samen in heel h Rijk), dank zij de sociale programmatieovereenkom 1970-1971 van 15 december 1969 en de aanzienlij verbeteringen die na de werkstakingen van janua februari en later van juni 1970 toegestaan werden.

TABLEAU 10

SALAIRES JOURNALIERS MOYENS BRUTS

TABEL 10

GEMIDDELDE BRUTOLONEN PER DAG

F

BASSINS / BEKKENS	Ouvriers à veine / Kolenhouwers		Ouvriers du fond (ouvr. à veine compris) / Ondergrondse arbeiders (houwers inbegrepen)		Ouvriers de la surface / Bovengrondse arbeiders		Ouvriers de toutes catégories (fond et surface) / Alle kategoriën arbeid (onder- en bovengrond)	
	1970 (1)	**1971** (1)	**1970** (1)	**1971** (1)	**1970** (1)	**1971** (1)	**1970** (1)	**1971** (1)
naut — Henegouwen	852,92	989,60	746,73	861,28	532,70	610,67	678,04	779,24
ge — Luik	1 071,24	1 181,91	789,21	892,83	531,81	611,82	712,66	805,10
l — Zuiderbekkens	923,79	1 053,80	760,13	871,51	532,44	611,03	688,70	787,51
npine — Kempen	824,59	960,46	753,70	860,19	586,32	670,17	708,53	807,80
yaume — Het Rijk	875,51	1 004,86	756,70	864,84	558,31	642,62	698,97	799,13

Chiffres provisoires ne comprenant pas la prime de fin d'année.

(1) Voorlopige cijfers de eindejaarspremie niet inbegrepen.

Le tableau 11 donne pour chaque bassin le salaire it par tonne nette extraite.

In tabel 11 is voor ieder bekken het brutoloon per nettogewonnen ton aangeduid.

TABLEAU 11

SALAIRES BRUTS PAR TONNE EXTRAITE

TABEL 11

BRUTOLONEN PER NETTO GEWONNEN TON

F

BASSINS	Salaires bruts par tonne nette et extraite (1) / Brutolonen per netto gewonnen ton 1970	1971	Augmentation par rapport à 1970 / Verschil ten opzichte van 1970		BEKKENS
Hainaut	523,30	581,15	+ 57,85	+ 11,1 %	Henegouwen
Liège	558,44	694,15	+ 135,71	+ 24,3 %	Luik
Sud	534,00	613,80	+ 79,80	+ 14,9 %	Zuiderbekkens
Campine	354,79	421,40	+ 66,61	+ 18,8 %	Kempen
Royaume	422,15	485,44	+ 63,29	+ 15,0 %	**Het Rijk**

) Chiffres provisoires ne comprenant pas la prime de fin d'année.

(1) Voorlopige cijfers, de eindejaarspremie niet inbegrepen.

Le tableau 12 permet de suivre l'évolution de ce laire brut par tonne nette extraite de 1957 à 1971, nsi que l'évolution de l'index des prix de détail ou dice des prix à la consommation au cours de la ême période.

On y constatera que le salaire brut moyen par tonne traite, qui avait décru de 21 % de 1957, dernière née de relative prospérité charbonnière, à 1961, a suite progressivement augmenté de près de 19 % (1) squ'en 1965 pour atteindre 98 % de son niveau de 57. Nouvelle diminution limitée ensuite jusqu'en 67 (— 2,9 %) puis reprise du mouvement ascension- l avec une brusque poussée en 1970 (+ 11,3 %)

) Base 1957 = 100.

Aan de hand van tabel 12 kan de ontwikkeling van dat brutoloon per netto gewonnen ton van 1957 tot 1971 gevolgd worden en vergeleken met die van het indexcijfer der kleinhandelsprijzen of indexcijfer der konsumptieprijzen gedurende dezelfde periode.

Men ziet dat het gemiddeld brutoloon per gewonnen ton, dat van 1957, het laatste jaar van betrekkelijke voorspoed in de kolennijverheid, tot 1961 met 21 % gedaald was, daarna tot 1965 met bijna 19 % (1) en tot 98 % van het bedrag van 1957 gestegen is. Vervolgens is opnieuw een beperkte daling ingetreden tot 1967 (— 2,9 %), gevolgd door een nieuwe stijging vooral in 1970 (+ 11,3 %), wat het brutoloon per

(1) Basis 1957 = 100.

portant le salaire brut à la tonne nette à 107 % de son niveau de 1957 et pour la première fois au-delà de 400 F.

netto gewonnen ton op 107 % van het bedrag va 1957 en voor de eerste maal op meer dan 400 F pe ton gebracht heeft.

TABLEAU 12

SALAIRES BRUTS PAR TONNE NETTE EXTRAITE DE 1957 A 1971

TABEL 12

ONTWIKKELING VAN DE BRUTOLONEN PE NETTO GEWONNEN TON VAN 1957 TOT 197

	BASSINS — BEKKENS													
	Borinage / Borinage		Centre / Centrum		Charleroi-Namur / Charleroi-Namen		Liège / Luik		Sud / Zuiderbekkens		Campine / Kempen		**Royaume / Het Rijk**	
1957	446,27	100	416,09	100	426,79	100	501,92	100	446,37	100	300,80	100	394,51	10
1960	349,90	78	355,76	86	344,34	81	395,78	79	360,93	81	273,97	91	324,62	8
1961	335,58		75		331,28	78	395,79	77	346,68	78	264,00	88	309,78	7
1963	349,52		78		380,04	89	445,62	89	389,89	87	295,12	98	345,34	8
1965	386,83		87		422,80	99	514,34	102	437,79	98	333,89	111	386,83	9
1966	405,61		94		437,89	102	525,28	105	451,58	101	343,27	114	399,27	10
1967	410,29		95		429,55	101	541,55	108	452,55	101	332,95	111	388,09	9
1968	456,35		106		449,19	105	606,39	121	488,27	109	342,64	114	398,15	10
1969	474,19		110		490,28	115	597,57	119	516,33	116	341,06	113	409,90	10
1970 *			523,30 (1)		122		558,44	111	534,00	120	354,79	118	422,15	10
1971 *			581,15 (1)		135		694,15	138	613,80	137	421,40	140	485,44	12

* Chiffres provisoires.
(1) Ensemble des bassins du Hainaut.

* Voorlopige cijfers.
(1) Alle bekkens van Henegouwen samen.

Section V — Prix des charbons

En 1971, un nouveau barème des prix de vente des charbons a été soumis à l'approbation de la Commission des Communautés européennes en application de l'article 60, alinéa 2, du Traité de Paris.

Le barème n° 35, entré en vigueur le 1er janvier 1971, a été modifié substantiellement, surtout en ce qui concerne les charbons gras du bassin de Campine, par son annexe n° 2, applicable à partir du 1er juin 1971. L'annexe n° 1 avait modifié les prix des grains d'anthracite dès le 1er mars, et l'annexe n° 3 a, en outre, modifié ceux des poussiers bruts et des schlamms à la date du 1er juillet 1971.

Les prix de quelques qualités caractéristiques sont reproduits au tableau 13 ci-dessous, tels qu'ils résultent de l'annexe n° 2 au barème n° 35.

Il ne faut pas perdre de vue que les prix départmine indiqués dans ce tableau sont pour certaines catégories et spécialement pour les anthracites calibrés, affectés par certains producteurs de primes de qualité qui sont de 25 à 50 ou 75 F/t selon le producteur, voire même dans un cas 125 F/t. Ces prix comportent souvent, en outre, des suppléments de provenance variables d'après les producteurs (1), ainsi que des rabais et suppléments saisonniers et des rabais de quantité.

(1) 75, 100, 150 F/t pour les grains d'anthracite de quatre charbonnages, voire même 275 F/t pour certains grains d'anthracite à moins de 3 % de cendres.

Afdeling V — De kolenprijzen

In 1971 is een nieuwe prijzenschaal voor kolen, bi toepassing van artikel 60, tweede lid, van het Verdra van Parijs, voor goedkeuring aan de Commissie va de Europese Gemeenschappen voorgelegd.

De prijzenschaal nr 35, die op 1 januari 1971 i werking getreden is, heeft op 1 juni 1971 (bijlage 2 belangrijke wijzigingen ondergaan, vooral voor de ve kolen uit het Kempens bekken. Op 1 maart 1971 ha bijlage 1 al de prijzen van de antracietkorrels gewi zigd en op 1 juli 1971 heeft bijlage 3 nog de prijze van ongewassen stofkolen en kolenslik veranderd.

De prijzen van enkele typische kwaliteiten zijn onderstaande tabel 13 aangeduid. Het zijn de prijze van bijlage 2 bij de prijzenschaal nr 35.

Opgemerkt zij, dat de in deze tabel vermelde pri zen « af mijn » door sommige producenten vo bepaalde kategorieën, en speciaal voor gekalibreer antraciet, verhoogd worden met kwaliteitspremiën, d 25, 50 of 75 F/t en in één geval zelfs 125 F/t ku nen bedragen, naar gelang van de producent. Bove dien worden deze prijzen dikwijls verhoogd met he komsttoeslagen die van mijn tot mijn verschillen (1 alsmede met seizoentoeslagen of verminderd met se zoen- en hoeveelheidskortingen.

(1) 75, 100, 150 F/t voor antracietnootjes van vier kole mijnen, zelfs 275 F/t voor sommige antracietnootjes m minder dan 3 % as.

TABLEAU 13

PRIX DES CHARBONS
A PARTIR DU 1er JUIN 1971

TABEL 13

KOLENPRIJZEN
VANAF 1 JUNI 1971

Sortes / Soorten	Teneurs - Gehalte: cendres / as	Teneurs - Gehalte: eau / water	Gras B / Vetk. B	Gras A / Vetk. A	½ Gras / ½ Vetk.	Maigres et anthracites b / Magerk. en antraciet b	Anthracite Hainaut / Antrac. Henegouwen	Anthracite Liège / Antrac. Luik
chlams / olenslik	30	20	400	400	400 (2)	400 (2)	400 (2)	400 (2)
oussiers bruts / Ongewassen stofkolen	30	7	525 (3)	525 (3)	525 (4)	525 (4)	525 (4)	525 (4)
ines lavées / Gewassen fijnkolen	10	7	1 095	1 110 1 145	985	985	985	1 010
/12	3 - 6	5 (1) - 6	1 095	—	—	1 025	1 252	1 337
2/22	4 - 8	5	—	—	—	1 662	1 962	2 112
8/30 -	3 - 6	5	1 095	1 145	—	—	—	—
0/30	4 - 8	5	—	—	1 517	1 687	2 057	2 157
0/50	3 - 6	5	1 095	1 145	—	—	—	—
	4 - 8	5	—	—	1 282	1 482	1 762	1 792

1) 5 seulement pour les gras A et B de Campine.
2) Porté à 425 le 1.7.71.
3) Ramené à 483 le 1.7.71.
4) Ramené à 523 le 1.7.71.

(1) Slechts 5 voor vetkolen A en B uit de Kempen.
(2) Tot 425 verhoogd op 1.7.71.
(3) Tot 483 verlaagd op 1.7.71.
(4) Tot 523 verlaagd op 1.7.71.

Pour les fines lavées et les classés, les prix diffèrent ouvent selon l'origine des produits. En ce cas, les rix indiqués au tableau 13 sont les prix extrêmes epris aux barèmes.

Le barème n° 35 apportait un relèvement substantiel les prix de base du précédent, notamment pour les ines à coke (fines lavées de gras A et gras B) dont e prix était à nouveau relevé de 95 à 105 F/t, soit le 12 % en moyenne.

Par rapport au barème n° 34 les prix des schlamms t poussiers bruts, destinés essentiellement aux centra-es électriques, étaient relevés de 35 F/t soit près de 10 %. Les prix des anthracites classés diminuaient égèrement : 18 F/t (de l'ordre de 1 %), tandis que es prix des grains d'anthracite 4-6 et des fines lavées étaient relevés respectivement de 100 F/t et de 75 F/t.

Section VI — Résultats

Si l'on compare les résultats obtenus par les houil-ères belges en 1971 à ceux des années antérieures, on note une nouvelle aggravation sensible de la situation économique de l'industrie charbonnière belge après l'amélioration passagère observée en 1970.

Voor gewassen fijnkolen en geklasseerde kolen verschillen de prijzen dikwijls volgens de herkomst van de produkten. In dat geval zijn de prijzen die in tabel 13 vermeld zijn de uiterste prijzen uit de prijzenschalen.

De prijzenschaal nr 35 heeft de basisprijzen van de vorige schaal merkelijk verhoogd, onder meer voor cokeskolen (fijne gewassen vetkolen A en B), waarvan de prijs andermaal met 95 à 105 F/t verhoogd is, d.i. gemiddeld 12 %.

Vergeleken met de prijzenschaal nr 34, zijn de prijzen van kolenslik en ongewassen stofkolen, die hoofdzakelijk naar elektrische centrales gaan, met 35 F/t verhoogd, d.i. bijna 10 %. De prijzen van geklasseerde antraciet zijn iets gedaald : 18 F/t (nagenoeg 1 %), terwijl de prijzen van antracietkorrels 4-6 en van gewassen fijnkolen onderscheidenlijk met 100 F/t en 75 F/t verhoogd zijn.

Afdeling VI — Uitslagen

Als men de uitslagen van de Belgische kolenmijnen in 1971 met die van de vorige jaren vergelijkt, ziet men dat de ekonomische toestand van de Belgische kolennijverheid, na de voorbijgaande verbetering van 1970, weer merkelijk verslechterd is.

Le tableau 14 hors texte donne les résultats provisoires d'exploitation des mines de houille en 1971.

La valeur nette totale des charbons extraits en Belgique s'est élevée à 10.550.664.500 F (augmentation de 1.109.501.200 F pour un tonnage moindre), soit 963 F/tonne.

Cette valeur de la production tient compte de :

1) la valeur réelle des ventes;
2) la valeur selon barème des cessions aux activités connexes et aux usines de l'entreprise;
3) la valeur selon barème des consommations propres;
4) la valeur selon barème du charbon gratuit enlevé;
5) l'abattement sur mise au stock;
6) la différence entre la valeur d'écoulement des charbons repris au stock et leur valeur de mise au stock;
7) la différence de prix sur exportation et les rabais d'alignement.

Ces chiffres ne tiennent pas compte de la valeur des schistes valorisés.

En 1970, d'après les mêmes données provisoires, la valeur moyenne correspondante n'avait été que de 830,40 F/t; on a donc enregistré, d'une année à l'autre, une nouvelle augmentation très sensible de la valeur moyenne à la tonne des charbons extraits : + 132,60 F/t, soit près de 16 %, augmentation presqu'égale à celle qui s'était produite en 1970 par rapport à 1969 (+ 131,50 F/t).

En comparant cette valeur de la production augmentée de la valeur des schistes, aux dépenses totales de l'année, immobilisations comprises, il est possible de dégager le résultat d'exploitation qui se traduit par une perte de 347,80 F/t pour l'ensemble des mines du pays, contre 315,60 et 313,60 F/t en 1969 et en 1970 respectivement.

C'est que les coûts de production ont augmenté davantage encore que la valeur de la production, de près de 1 milliard 183 millions. Les résultats d'exploitation, lourdement déficitaires, surtout dans les bassins du Sud, se traduisent dans l'ensemble par une perte égale à 36,1 % (1) de la valeur de la production. Ils ne sont supportables que dans la mesure où ils sont compensés par des subsides d'exploitation de l'Etat (+ 3.156.759.600 F en 1971, soit 287,12 F/t).

Il convient de préciser toutefois que ce résultat d'exploitation ne correspond pas nécessairement au solde des bilans des sociétés charbonnières, où les dépenses de premier établissement sont amorties en plusieurs années et où les résultats des activités con-

(1) Contre 44 % en 1970 et non 4,4 % comme imprimé par erreur dans le texte français de la statistique sommaire de l'année dernière.

In tabel 14 zijn de voorlopige bedrijfsuitslagen van de kolenmijnen in 1971 aangeduid.

De totale nettowaarde van de in België gewonnen kolen bedroeg 10.550.664.500 F, d.i. 963 F de ton (1.109.501.200 F meer voor een kleinere hoeveelheid).

Deze waarde van de produktie is berekend op :

1) de werkelijke waarde van de verkochte kolen;
2) de waarde volgens het barema, van de aan nevenbedrijven en fabrieken van de onderneming afgestane kolen;
3) de waarde volgens het barema, van de zelf verbruikte kolen;
4) de waarde volgens het barema, van de kosteloos afgehaalde kolen;
5) de waardevermindering bij het vormen van voorraden;
6) het verschil tussen de afzetwaarde van de kolen genomen van de voorraden en hun waarde bij het vormen van de voorraden;
7) het verschil in prijs voor uitgevoerde kolen en de gelijkstellingskortingen.

Deze cijfers houden geen rekening met de waarde van de gevaloriseerde kolenschist.

In 1970 bedroeg de overeenkomstige gemiddelde waarde volgens dezelfde voorlopige gegevens maar 830,40 F/t; de gemiddelde waarde per ton van de gewonnen kolen is dus weer aanzienlijk gestegen : + 132,60 F/t, d.i. bijna 16 %, of haast even veel als in 1970 t.o.v. 1969 (+ 131,50 F/t).

Wanneer men de waarde van de produktie, verhoogd met de waarde van de schist, met de totale uitgaven van het jaar vergelijkt, de vastleggingsuitgaven inbegrepen, bekomt men de bedrijfsuitslag, die voor alle mijnen samen neerkomt op een verlies van 347,70 F per ton tegenover 315,60 F/t in 1969 en 313,60 F/t in 1970.

Dit betekent dat de produktiekosten nog bijna met 1 miljard 183 miljoen frank meer gestegen zijn dan de waarde van de produkten. De bedrijfsuitslagen, die vooral in de Zuiderbekkens sterk negatief zijn, komen alles samen genomen neer op een verlies van 36,1 % (1) van de waarde van de produkten. Ze kunnen alleen gedragen worden in zoverre ze door rijkstoelagen gedekt worden (+ 3.146.769.000 F in 1971 of 287,12 F/t).

Hierbij dient evenwel aangestipt dat deze bedrijfsuitslag niet noodzakelijk overeenstemt met het saldo van de balansen van de ondernemingen, aangezien de vastleggingsuitgaven in de balans over verscheidene jaren afgeschreven worden en de uitslagen van de

(1) Tegen 44 % in 1970 en niet 4,4 % zoals verkeerdelijk in de Franse tekst van de Beknopte statistiek van dat jaar aangeduid was.

exes, généralement bénéficiaires, atténuent les pertes e la houillère proprement dite. L'évaluation adminis-ative du résultat d'exploitation est faite suivant des ègles fixées par les lois et arrêtés royaux relatifs à la étermination de la redevance proportionnelle due par s concessionnaires de mines aux propriétaires du sol. es règles écartent du calcul les activités connexes centrales électriques, fabriques d'agglomérés, vente au

nevenbedrijven, die doorgaans winstgevend zijn, het verlies van de eigenlijke mijn milderen. De adminis-tratieve raming van de bedrijfsuitslag geschiedt volgens de regelen die in de wetten en koninklijke besluiten betreffende het vaststellen van het door de conces-sionaris aan de grondeigenaar verschuldigde evenredige mijnrecht bepaald zijn. Volgens die voorschriften wordt de bedrijfsuitslag berekend zonder dat de neven-
abrieken,
inanciële
cht wor-
mijn te

en, dient
gen » te

ns deze
bestaan,
inst van

dus ver-
werke-
uitgaven
genomen
ns, hoe-
slatende
genomen
sten en
rijvings-
2,50 F/t
ite zelfs
ndat de
u mees-

an deze
slag van
t neven-
n.
jkt, dat
werken
rijkstoe-
aal nog
971.

TABEL 14

Résultats ɪpige uitslagen van de ontginning van steenkolenmijnen in 1971.

BASSINS	TATS TATION — TSLAGEN		COMPTES DE RESULTATS (1) — UITSLAG-REKENINGEN (1)		RESULTAT FINAL (2) — EINDUITSLAG (2)	
		F/t	F	F/t	F	F/t
Hainaut		— 618,3	1 464 559 300	+ 564,8	— 138 599 700	— 53,5
Liège		— 817,7	821 101 600	+ 779,3	— 40 419 200	— 38,4
Sud		— 675,9	2 285 660 900	+ 626,8	— 179 018 900	— 49,1
Campine		— 184,1	1 323 591 200	+ 181,1	— 22 246 400	— 3,0
Royaume		**— 347,8**	**3 609 252 100**	**+ 329,4**	**— 201 265 300**	**— 18,4**

(1) Subside d'exploi t evenredig mijnrecht voor de grondeigenaars in aanmerking genomen

(2) Pour a » te beoordelen, wordt de lezer verzocht de tekst te raadplegen.

TABLEAU 14.1 — TABEL 14.1

F/t

BASSINS	Résultat final suivant tableau 14 / Einduitslag volgens tabel 14 (1)	Subsides complémentaires / Bijkomende toelagen voor: d'amortissement / afschrijvingen (2)	pour charges financières / financiële lasten (3)	divers / allerlei (4)	total subs. complémentaires / totaal bijk. toelagen (5)	Autres charges / Andere lasten: Résultats * financiers / Financiële uitslagen * (6)	Amortissements / Afschrijvingen (7)	Total charges / Totaal andere lasten (8)	Résultat final corrigé / Verbeterde einduitslag (9) =(1)+(5)+(8)	BEKKENS
Hainaut	— 53,5	+ 15,8	+ 11,2	+ 7,8	+ 34,8	— 23,3	— 48,1	— 71,4	— 90,1	Henegouwen
Liège	— 38,4	+ 14,1	+ 8,5	+ 4,3	+ 26,9	— 4,3	— 33,8	— 38,1	— 49,6	Luik
SUD	— 49,1	+ 15,3	+ 10,4	+ 6,8	+ 32,5	— 17,8	— 44,0	— 61,8	— 78,4	ZUIDERBEKKENS
Campine	— 3,0	+ 13,4	+ 11,6	— 0,6	+ 24,4	— 11,6	— 52,4	— 64,0	— 42,6	Kempen
ROYAUME	— 18,4	+ 14,0	+ 11,2	+ 1,9	+ 27,1	— 13,7	— 49,6	— 63,3	— 54,6	HET RIJK

* Charges financières - revenus financiers.

* Financiële lasten - financiële inkomsten.

CHAPITRE II
LES COKERIES

tion I — Production

e tableau 15 donne les productions mensuelles et uelle de coke en 1971 et à titre de comparaison productions de quelques années antérieures.

our l'ensemble du Royaume, la production de coke té de 6.783.300 tonnes, inférieure de 336.100 t à e de 1970 (7.119.400 t). La diminution a été de 2 %. Elle traduit cette fois un certain ralentisse- it de l'activité dans la sidérurgie.

tion II — Prix

es cokeries, comme les charbonnages, sont tenues oublier les prix de vente de leurs produits, en vertu traité de Paris instituant la Communauté euro- nne du Charbon et de l'Acier.

Les prix barémiques, qui avaient peu varié de 1959 968, n'ont cessé d'augmenter rapidement depuis.

n 1971, de nouvelles majorations substantielles ont té le prix du gros coke métallurgique de 1800 F/t moyenne fin 1970 à 1950 F/t fin 1971 (+ 8,3 %). ncore convient-il de noter que la part de la pro- tion de coke qui est mise sur le marché en Belgique cède guère un tiers; les cokeries sidérurgiques, pro- trices de plus de 81 % du tonnage global, ont livré 1971 près de 93 % de leur coke aux entreprises érurgiques dans lesquelles elles sont intégrées.

HOOFDSTUK II
COKESFABRIEKEN

Afdeling I — Produktie

In tabel 15 is de cokesproduktie van 1971 per maand en voor heel het jaar aangeduid. Ter vergelijking is ook de jaarproduktie van de jongste jaren erin vermeld.

Voor heel het Rijk bedroeg de cokesproduktie 6.783.300 ton, d.i. 336.100 ton minder dan in 1970 (7.119.400 t). Dit is een vermindering van 4,72 % die ditmaal aan een zekere verslapping in de staalindustrie toe te schrijven is.

Afdeling II — Prijzen

Juist zoals de kolenmijnen, zijn de cokesfabrieken krachtens het Verdrag van Parijs tot oprichting van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal verplicht hun prijzen openbaar te maken.

Van 1959 tot 1968 waren deze schaalprijzen over 't algemeen weinig veranderd, maar nadien zijn ze voortdurend gestegen. In 1971 zijn ze weer aanzienlijk verhoogd, zodat de prijs van de hoogovencokes van gemiddeld 1800 F/t einde 1970 tot 1950 F/t einde 1971 gestegen is (+ 8,3 %).

Hierbij dient aangestipt, dat maar een derde van de cokesproduktie op de Belgische markt verkocht wordt; de cokesfabrieken van staalondernemingen, die meer dan 81 % van de totale produktie voortbrengen, hebben in 1971 haast 93 % van hun cokes geleverd aan de staalbedrijven waaraan zij verbonden zijn.

TABLEAU 15 — TABEL 15

PRODUCTION DE COKE — PRODUKTIE VAN COKES

0 t — 1000 t

	Cokeries sidérurgiques Cokesfabrieken van de staalnijverheid	Autres cokeries Andere cokesfabrieken	**Royaume Het Rijk**
Production mensuelle Maandproduktie 1971			
I	494,7	116,3	611,0
II	455,1	104,1	559,2
III	486,0	110,5	596,5
IV	475,3	94,8	570,1
V	500,0	107,7	607,7
VI	484,2	101,4	585,6
VII	497,4	106,4	603,8
VIII	471,0	110,2	581,2
IX	475,0	106,8	581,8
X	466,4	101,3	567,7
XI	300,1	105,2	485,3
XII	329,6	103,8	433,4
Production annuelle Jaarproduktie			
1971	5 514,8	1 268,5	6 783,3
1970	5 573,2	1 546,2	7 119,4
1968	5 341,1	1 902,0	7 243,1
1966	5 037,4	1 924,0	6 961,4
1964	5 263,4	1 965,8	7 229,2
1962	5 051,7	2 109,2	7 160,9

CHAPITRE III
LES FABRIQUES D'AGGLOMERES

Section I — Production

Les productions mensuelles et annuelle d'agglomérés de houille en 1971 sont inscrites au tableau 16, avec rappel des chiffres de quelque années antérieures.

La production d'agglomérés, étroitement adaptée à la demande, est en régression constante depuis 1963. Elle a subi en 1971 une nouvelle réduction brutale, atteignant près de 23 % par rapport à 1970, ce qui la ramène assez exactement au quart de son niveau de 1963.

Section II — Prix

Le prix des briquettes a subi le 1er janvier 1971 une nouvelles hausse de 200 F/t qui a porté le prix du type « Marine » à 1500 F/t, puis une nouvelle majoration de 25 F/t le 1er mars (525 F/t).

Quant aux boulets, leur prix n'a été majoré de 25 F/t seulement que le 1er mars 1971, date à laquelle les boulets ordinaires à moins de 10 % de cendres sont passés de 1290 à 1315 F/t.

HOOFDSTUK III
KOLENAGGLOMERATENFABRIEKEN

Afdeling I — Produktie

In tabel 16 is de produktie van kolenagglomerate voor iedere maand van 1971 en voor heel het ja aangeduid. Ter vergelijking is ook de jaarprodukt van de jongste jaren vermeld.

De produktie van agglomeraten, die nauw aan d vraag aangepast wordt, is sedert 1963 voortdurend ve minderd. In 1971 is ze weer sterk gedaald (bijna 23 % minder dan in 1970), zodat ze nu bijna juist ee vierde van het cijfer van 1963 bereikt.

Afdeling II — Prijzen

De prijs van de briketten is op 1 januari 197 opnieuw met 200 F/t gestegen, waardoor het typ « Marine » op 1500 F/t is komen te staan, en o 1 maart nog met 25 F/t (1525 F/t). De prijs va de eierkolen is pas op 1 maart 1971 met slechts 25 F verhoogd, nl. van 1290 tot 1315 F/t voor de gewo eitjes met minder dan 10 % as.

TABLEAU 16 — TABEL 16

PRODUCTION D'AGGLOMERES POUR LE ROYAUME — PRODUKTIE VAN KOLENAGGLOMERATEN IN HEEL HET RIJK

1.000 t — 1.000 t

Production mensuelle en 1971	Maandproduktie 1971
I	74,7
II	52,8
III	62,7
IV	42,3
V	31,8
VI	40,7
VII	17,7
VIII	36,1
IX	44,5
X	48,2
XI	59,2
XII	63,7
Production annuelle	**Jaarproduktie**
1971	574,4 (1)
1970	745,3 (2) *
1969 (2)	793,4 (2) *
1967 (2)	871,3
1965 (2)	1 074,3
1963 (2)	2 294,2

(1) Chiffres provisoires.
(2) Chiffres définitifs de la statistique économique.
* Rectification.

(1) Voorlopige cijfers.
(2) Definitieve cijfers van de ekonomische statistie
* Verbetering.

CHAPITRE IV

LE MARCHE DES COMBUSTIBLES SOLIDES

.es combustibles solides, c'est-à-dire le charbon, les lomérés de houille et le coke, produits en Belgique, t également l'objet d'importations soit en provence des autres pays producteurs de la C.E.C.A. soit provenance des pays tiers, de même que le lignite.

rapport à 1970 les importations de charbon et de e ont diminué davantage encore que la production ionale de ces combustibles (— 30 % pour le char-, — 34,3 % pour le coke).

Pour les agglomérés la baisse des importations - 24,6 %) est moins massive et est du même ordre grandeur que celle de la production (— 23 %).

Sauf pour le coke, la chute des exportations est tout si sévère (— 28,6 % pour le charbon, — 43,9 % ır les agglomérés).

Le tableau 17 met en évidence cette évolution du rché charbonnier belge.

Le tableau 18 donne le détail des fournitures aux férents secteurs de consommation du marché intéur. Le tableau mentionne aussi les livraisons toutes rginales, de briquettes de lignite importées.

HOOFDSTUK IV

DE MARKT VAN VASTE BRANDSTOFFEN

De vaste brandstoffen, dat zijn steenkolen, kolenagglomeraten en cokes, die in België worden voortgebracht, worden ook ingevoerd, hetzij uit de overige landen van de E.G.K.S., hetzij uit derde landen, net als bruinkolen.

In vergelijking met 1970 is de invoer van kolen en cokes nog sterker gedaald dan de produktie van deze brandstoffen in eigen land (— 30,1 % voor kolen, — 34,3 % voor cokes).

Voor de kolenagglomeraten is de invoer niet zo sterk verminderd (— 24,6 %) en niet veel meer dan de produktie in eigen land (— 23 %).

De uitvoer is al even sterk teruggelopen (— 28,6 % voor kolen, — 43,9 % voor agglomeraten), behalve voor cokes.

Deze ontwikkeling van de Belgische kolenmarkt is in tabel 17 aangeduid.

In tabel 18 zijn de leveringen aan de verschillende verbruikssektoren van de Belgische markt aangeduid. Ook de geringe leveringen van ingevoerde bruinkoolbriketten zijn in deze tabel vermeld.

TABLEAU 17
SPECT DU MARCHE CHARBONNIER BELGE EN 1970 ET 1971

TABEL 17
OVERZICHT VAN DE BELGISCHE KOLENMARKT IN 1970 EN 1971

00 t — 1000 t

	1970			1971			
	Charbon / Kolen	Agglomérés / Agglomeraten	Cokes (1) / Cokes (1)	Charbon / Kolen	Agglomérés / Agglomeraten	Cokes (1) / Cokes (1)	
. Production	11 363	745	7 119	10 960	574	6 783	1. Produktie
Importations	7 567	272	1 532	5 283	205	1 007	2. Invoer
Stocks au 1er janvier							3. Voorraden op 1 januari
— producteurs	631	22	83	215	19	151	— producenten
— importateurs	43	1	3	26	1	7	— importeurs
. Achats	—	—	—	—	—	—	4. Aankopen
. Solde des échanges	+ 86	+ 3	+ 10	+ 20	+ 2	+ 31	5. Saldo van de uitwis.
. Disponibilités	19 690	1 043	8 747	16 504	801	7 979	6. Beschikbaar
. Consomm. propre des prod. et fournitures au personnel	1 216	229	36	1 144	203	24	7. Door de producenten zelf verbruikt en geleverd aan het pers.
. Fournit. à l'intérieur	17 685	703	7 840	14 572	521	7 189	8. Leveringen in België
. Exportations							9. Uitvoer
— produits belges	529	91	604	378	51	522	— Belgische prod.
— produits importés	19	—	109	0	—	8	— ingevoerde prod.
. Stocks au 31 déc.							10. Voorraden op 31 dec.
— producteurs	215	19	151	396	25	236	— producenten
— importateurs	26	1	7	14	1	—	— importeurs

) Cette rubrique comprend le coke de four, le coke de gaz et le semi-coke de houille.

(1) Deze rubriek omvat ovencokes, gascokes en kolenhalfcokes.

TABLEAU 18

FOURNITURES AU MARCHE INTERIEUR EN 1971

TABEL 18

LEVERINGEN OP DE BINNENLANDSE MARK IN 1971

1000 t 1000

Secteurs de consommation	Charbon / Kolen	Agglomérés / Agglomeraten	Cokes / Cokes	Lignites / Bruinkool	Verbruikssektoren
Cokeries et usines à gaz	8 495	—	—	—	Cokes- en gasfabrieken
Fabriques d'agglomérés	530	—	—	—	Agglomeratenfabrieken
Centrales électriques	2 050	—	—	—	Elektrische centrales
Transports	22	—	6	—	Vervoer
Sidérurgie	217	1	6 638	—	IJzer- en staalnijverheid
Industries diverses	403	8	477	—	Diverse nijverheidstakken
Foyers domest. et artisanat	2 855	512	58	34	Huisbrand en kleinbedrijf
Total	14 572	521	7 179	34	**Totaal**

Par rapport à l'année 1970 le marché intérieur belge a diminué ses achats de charbon de 3.113.000 tonnes.

Dans ce total interviennent :

le secteur domestique et artisanal pour	— 1 020 634	— 26,3 %	Huisbrand en kleinbedrijf
les centrales électriques pour	— 420 119	— 17,0 %	Elektrische centrales
les industries diverses pour	— 106 854	— 21,0 %	Diverse nijverheidstakken
les fabriques d'agglomérés pour	— 138 756	— 20,7 %	Agglomeratenfabrieken
les cokeries pour	— 1 464 399	— 14,7 %	Cokesfabrieken
les transports pour	— 6 563	— 22,9 %	Vervoer
et la sidérurgie pour . . .	+ 43 460	+ 20,0 %	IJzer- en staalnijverheid

Le délabrement du marché des foyers domestiques a été particulièrement brutal en 1971, mais dans tous les autres secteurs d'écoulement importants (plus de 500.000 t/an) la régression varie de 15 à 21 %.

Les tableaux 20, 21, 22 et 23 donnent respectivement les détails des importations et des exportations belges par pays d'origine et de destination. Les renseignements figurant dans ces tableaux ont été établis au moyen des données fournies par les producteurs et par les importateurs et ne comprennent que la Belgique.

Les chiffres officiels de l'Union économique belgo-luxembourgeoise, établis par l'Administration des Douanes, seront donnés dans la statistique définitive.

La comparaison du commerce extérieur des charbons de 1971 avec celui de 1970 met en lumière :

— la chute brutale des importations (— 2.284.328 t, soit — 30,2 %).

Cette chute affecte moins les importations communautaires que celles en provenance des Etats-Unis, dont la régression dépasse 60 %. Seules les importations en provenance de Pologne ont augmenté de 21,7 %. Les importations d'autres combustibles solides (agglomérés, coke, briquettes de lignite) ont subi également des diminutions considérables.

— une diminution tout aussi sévère des exportations (— 151.662 t, soit — 28,6 %).

Les exportations de coke et d'agglomérés, ainsi que les réexportations de combustibles importés ont aussi baissé considérablement, moins toutefois pour le coke de four (— 13,6 %).

In vergelijking met 1970 heeft de Belgische ma 3.113.000 ton kolen minder gekocht.

Dit cijfer wordt als volgt onder de verschillen sektoren verdeeld :

In 1971 is de verkoop in de huisbrandsektor bijzo der sterk gedaald, maar in alle andere belangrijke se toren wordt een vermindering van 15 tot 21 % wa genomen.

In de tabellen 20, 21, 22 en 23 zijn de in Bel ingevoerde en de uitgevoerde hoeveelheden ingede naar het land van herkomst of van bestemming. De inlichtingen steunen op de aangiften van de produce ten en de importeurs; zij betreffen uitsluitend Belg

De officiële cijfers van de Belgisch-Luxemburg Economische Unie, door het Tolbestuur opgemaa zullen in de definitieve statistiek gepubliceerd word

Als wij de buitenlandse handel in kolen van 19 met die van 1970 vergelijken zien wij :

— dat de invoer sterk gedaald is (— 2.284.328 t — 30,2 %).

De invoer uit E.G.K.S.-landen is minder ste teruggelopen dan die uit de Verenigde Staten, meer dan 60 % bedraagt. Alleen de invoer uit Pol is toegenomen (+ 21,7 %). De invoer van ande vaste brandstoffen (agglomeraten, cokes, bruinkoolb ketten) is ook aanzienlijk verminderd.

— dat de uitvoer al even sterk gedaald is (— 151.66 of — 28,6 %).

De uitvoer van cokes en agglomeraten en de we uitvoer van ingevoerde brandstoffen zijn ook teruggelopen, maar toch minder voor ovencok (— 13,6 %).

TABLEAU 19

IMPORTATIONS BELGES DE CHARBON EN 1971

TABEL 19

INVOER VAN STEENKOLEN IN BELGIE IN 1971

tonnes — ton

Origines	Groupe I / Groep I	Groupe II / Groep II	Groupe III / Groep III	Groupe IV / Groep IV	Groupe V / Groep V	Groupe VI / Groep VI	Groupe VII / Groep VII	**Total / Totaal**	Herkomst
Allemagne occidentale	675 409	205 583	306 459	93 571	1 428 580	308	—	2 709 910	West-Duitsland
France	195 921	290	179	—	—	—	—	196 390	Frankrijk
Pays-Bas	436 243	191 885	—	—	—	—	—	628 128	Nederland
Pays de la C.E.C.A.	*1 307 573*	*397 758*	*306 638*	*93 571*	*1 428 580*	*308*	—	*3 534 428*	*E.G.K.S.-landen*
Royaume-Uni	65 539	23	—	—	—	—	—	65 562	Verenigd-Koninkrijk
Etats-Unis d'Amérique	—	—	—	152 768	659 273	—	—	812 041	Ver. Staten v. Amerika
U.R.S.S.	156 365	—	—	—	—	—	—	156 365	U.S.S.R.
Pologne	—	—	—	—	580 287	32 384	—	612 671	Polen
Divers	37 249	—	5 632	18 224	40 504	—	—	101 609	Diverse landen
Pays tiers	*259 153*	*23*	*5 632*	*170 992*	*1 280 064*	*32 384*	—	*1 748 248*	*Derde landen*
Ensemble 1971	*1 566 726*	*397 781*	*312 270*	*264 563*	*2 708 644*	*32 692*	—	*5 282 676*	*Samen 1971*
1970	2 142 727	576 977	353 005	359 234	3 782 434	352 627	—	7 567.004	1970
1969	2 110 500	756 173	249 739	185 894	3 085 893	178 008	—	6 566 207	1969
1968	1 883 280	1 076 173	203 391	213 807	3 075 566	172 140	575	6 624 932	1968
Mouvements des stocks chez les importateurs	*— 11 730*	—	—	—	—	—	—	*— 11 730*	*Beweging van de voorraden bij de invoerders*
Ecoulement									*Afzet*
1. Marché intérieur	1 578 441	397 600	312 270	264 563	2 708 644	32 692	—	5 294 210	1. Binnenlandse markt
2. Réexportation	15	181	—	—	—	—	—	196	2. Wederuitvoer

TABLEAU 20

IMPORTATIONS BELGES DE COKES, D'AGGLOMERES ET DE LIGNITE EN 1971

TABEL 20

INVOER VAN COKES, AGGLOMERATEN EN BRUINKOLEN IN BELGIE IN 1971

tonnes — ton

Origines	Agglomérés de houille / Steenkolenagglomeraten			Coke de four et semi-coke de houille / Ovencokes en steenkolenhalfcokes			Coke de gaz / Gascokes	Briquettes de lignite / Bruinkoolbriketten	Herkomst
	Boulets / Eierkolen	Boulets défumés / Rookloze eierkolen	**Total / Totaal**	> 80 mm	< 80 mm	**Total / Totaal**			
Allemagne occidentale	4 629	3 221	7 850	176 671	612 036	788 707	—	34 415	West-Duitsland
France	736(*)	—	763	14 685	26 091	40 776	—	—	Frankrijk
Pays-Bas	70 498	126 405	196 903	373	115 290	115 663	—	—	Nederland
Pays de la C.E.C.A.	*75 863(*)*	*129 626*	*205 489*	*191 729*	*753 417*	*945 146*	—	*34 415*	*E.G.K.S.-landen*
Royaume-Uni	—	—	—	—	33 511	33 511	—	—	Verenigd-Koninkrijk
Divers	—	—	—	—	27 864	27 864	—	—	Diverse landen
Pays tiers	—	—	—	—	*61 375*	*61 375*	—	—	*Derde landen*
Ensemble 1971	*75 863(*)*	*129 626*	*205 489*	*191 729*	*814 792*	*1 006 521*	—	*34 415*	*Samen 1971*
1970	124 743	146 903	271 646	499 948	1 030 973	1 530 921	718	42 560	1970
1969	167 330	129 259	296 589	362 346	1 298 410	1 660 756	8 373	48 570	1969
1968	188 017	105 257	293 274	501 779	812 549	1 314 328	8 709	5 939	1968
Mouvement des stocks chez les importateurs	—	*— 125*	*— 125*	*— 3 458*	*— 3 726*	*— 7 184*	—	—	*Beweging van de voorraden bij de invoerders*
Ecoulement									*Afzet*
1. Marché intérieur	*75 863(*)*	*129 751*	*205 614*	*191 729*	*813 801*	*1 005 530*	—	*34 415*	1. Binnenlandse markt
2. Réexportation	—	—	—	*3 458*	*4 717*	*8 175*	—	—	2. Wederuitvoer

(*) dont 736 t de briquettes de houille.

(*) waarvan 736 t steenkoolbriketten.

TABLEAU 21

EXPORTATIONS BELGES DE CHARBONS EN 1971

TABEL 21

UITVOER VAN STEENKOLEN UIT BELGIE IN 1971

tonnes — ton

Destinations	CHARBONS BELGES — BELGISCHE KOLEN							Charbon importé / Ingevoerde kolen	**Total** / **Totaal**	Bestemming
	Anthracite / Antraciet	Anthracite B et maigres / Antraciet B en magerkool	½ gras / ½ vetkool	¾ gras / ¾ vetkool	Gras A / Vetkool A	Gras B / Vetkool B	**Total** / **Totaal**			
Allemagne occidentale	—	—	—	—	3 821	268 733	272 554	—	272 554	West-Duitsland
France	51 054	10 647	50	—	—	24 763	86 519	—	86 519	Frankrijk
Luxembourg	1 475	—	—	—	—	300	1 775	—	1 775	Luxemburg
Pays-Bas	5 010	—	—	—	—	7 454	12 464	196	12 660	Nederland
Pays de la C.E.C.A.	*57 544*	*10 647*	*50*	—	*3 821*	*301 250*	*373 312*	*196*	*373 508*	*E.G.K.S.-landen*
Norvège	—	—	—	—	—	600	600	—	600	Noorwegen
Suisse	—	—	—	—	—	3 560	3 560	—	3 560	Zwitserland
Divers	—	20	—	—	—	76	96	—	96	Diverse landen
Pays tiers	—	*20*	—	—	—	*4 236*	*4 256*	—	*4 256*	*Derde landen*
Ensemble 1971	*57 544*	*10 667*	*50*	—	*3 821*	*305 486*	*377 568*	*196*	*377 764*	*Samen 1971*
Soutes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*Zeevaart*
1970	71 580	17 393	12 090	—	33 428	394 739	529 230	19 092	548 322	1970
1969	150 120	25 098	11 140	378	207 002	504 209	897 877	1 883	899 760	1969
1968	140 473	15 482	904	25	490 047	497 584	1 144 515	1 461	1 145 976	1968

TABLEAU 22 — TABEL 22

EXPORTATIONS BELGES DE COKES ET AGGLOMERES EN 1971 — UITVOER VAN COKES EN AGGLOMERATEN UIT BELGIE IN 1971

tonnes — ton

Destination	Agglomérés de houille Steenkolenagglomeraten			Coke de four et semi-coke de houille Ovencokes en steenkolenhalfcokes					Coke de gaz importé Ingevoerde gascokes	Bestemming
	Briquettes Briketten	Boulets Eierkolen	**Total Totaal**	Coke de four belge Belgische ovencokes > 80 mm	Coke de four belge Belgische ovencokes < 80 mm	Coke de four belge Belgische ovencokes **Total Totaal**	Coke de four et semi-cokes de houille importé Ingevoerde ovencokes en steenkolenhalfcokes	**Total Totaal**		
Allemagne occident.	—	607	607	54	15 077	15 131	—	15 131	—	West-Duitsland
France	—	39 918	39 918	98 839	36 707	135 546	—	135 546	—	Frankrijk
Luxembourg	175	—	175	39 707	26 670	66 377	—	66 377	—	Luxemburg
Pays-Bas	162	—	162	9 942	4 371	14 313	—	14 313	—	Nederland
Pays de la C.E.C.A.	*337*	*40 525*	*40 862*	*148 542*	*82 825*	*231 367*	—	*231 367*	—	*E.G.K.S.-landen*
Allemagne orient.	—	—	—	—	26 966	26 966	666	27 632	—	Oost-Duitsland
Finlande	—	—	—	9 812	2 605	12 417	—	12 417	—	Finland
Hongrie	—	—	—	—	6 216	6 216	1 927	8 143	—	Hongarije
Portugal	—	—	—	40 044	15 958	56 002	—	56 002	—	Portugal
Roumanie	—	—	—	9 500	—	9 500	—	9 500	—	Roemenië
Royaume-Uni	—	5 090	5 090	1 510	—	1 510	2 936	4 446	—	Ver. Koninkrijk
Suède	—	—	—	120 940	906	121 846	—	121 846	—	Zweden
Suisse	370	—	370	—	19 106	19 106	—	19 106	—	Zwitserland
Zaïre	1 399	—	1 399	2 261	9 233	11 494	—	11 494	—	Zaïre
Divers	2 853	630	3 483	15 047	10 608	25 655	2 646	28 301	—	Diverse landen
Pays tiers	*4 622*	*5 720*	*10 342*	*199 114*	*91 598*	*290 712*	*8 175*	*298 887*	—	*Derde landen*
Ensemble 1971	*4 959*	*46 245*	*51 204*	*347 656*	*174 423*	*522 079*	*8 175*	*530 254*	—	*Samen 1971*
Soutes	—	—	—	—	—	—	—	—	—	*Zeevaart*
1970	4 491	86 928	91 419	411 179	193 171	604 350	108 672	713 022	—	1970
1969	7 246	112 828	120 074	330 840	152 157	482 997	99 417	582 414	—	1969
1968	6 772	89 438	96 210	434 975	235 587	670 562	8 123	678 685	—	1968

Sélection des fiches d'INIEX

INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

Constituer une documentation de fiches classées par objet, à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

Apporter régulièrement des informations groupées par objet, donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

D. A 352 Fiche n° **59.406**

O. TRENNERY et B.G. POCOCK. Mining and mil-g operations at Limni mine. Cyprus. *Travaux d'ex-oitation minière et de broyage du minerai à la mine Limni - Chypre.* — **Institution of Mining and Metal-gy,** Bulletin n° 782, Section A, 1972, janvier, p. I/A12, 13 fig.

Les auteurs exposent les grands traits de l'his-rique des mines de cuivre à ciel ouvert de la Cyprus Sulphur and Copper Co. Ltd », ainsi que méthodes générales appliquées pour l'exploi-tion par gradins étagés et pour le broyage des inerais pauvres extraits. Ils fournissent les des-iptions et des informations plus détaillées sur forage de production (abattage à l'explosif) et de reconnaissance, ainsi que sur les services et les effectifs de main-d'œuvre en relation avec les opérations d'une exploitation à ciel ouvert. Ils mettent en relief les caractéristiques du broyage tel qu'on l'effectue actuellement, de même que la disposition et l'implantation spéciales des installations de traitement du minerai brut. Par ailleurs, ils fournissent des données sur certains problèmes métallurgiques et mécaniques impliqués dans la préparation économique des corps de gisement de minerais à faible teneur en cuivre.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION.

IND. B 31 Fiche n° **59.399**

D. BENEDEK et G. BOHUS. Développement de technologies de tirs modernes dans les chantiers du métro

de Budapest. — **Publications de l'Institut de Recherches Minières de Hongrie,** N° 14, 1971, p. 165/176, 15 fig.

Les auteurs donnent un compte rendu des conditions géologiques, pétrographiques et hydrologiques du tronçon du métro en construction entre la place Kossuth et le Vermezo, des types de tunnels et de stations, et de la méthode de leur construction. Ils font l'analyse plus détaillée des recherches et des essais ayant pour but le développement de technologies plus efficaces et plus économiques concernant l'abattage à tir à exécuter seulement entre certaines limites, leur application pratique et les résultats satisfaisants obtenus jusqu'ici. Enfin, ils esquissent les tâches futures.

Résumé de la revue.

IND. **B 33** Fiche n° **59.296**

H.W. WILD, H. BREUER, F. KEMPER et G. LUDWIG. Der Einfluss von Sprengstoffen und von Sprengverfahren auf die Staubentwicklung beim Auffahren von Flözstrecken. *L'influence des explosifs et des méthodes de tir sur l'empoussiérage lors du creusement des voies en couche.* — **Glückauf,** 1972, 3 février, p. 91/97 7 fig.

Dans le cadre d'un projet de recherche bénéficiant d'une aide financière de la Haute Autorité de la CECA, la « station principale pour la lutte contre les poussières et la silicose » de St.B.V. a procédé à des recherches, depuis 1964 jusqu'en 1970, au puits Osterfeld, sur l'influence des explosifs et des méthodes de tir, sur les empoussiérages créés lors du creusement des voies en couche. En l'occurrence, l'objectif était de fournir des indications d'ordre pratique qui, par une conformation rationnelle de la méthode de tir, permettraient de réduire notablement la quantité de poussières fines, respirables, produite. De l'ensemble de ces recherches se dégagent les résultats ci-après : 1) Pour des conditions de tir identiques, parmi les explosifs de sécurité relative vis-à-vis du grisou, ce sont ceux de la catégorie III qui produisent le moins de poussières respirables et ceux de la catégorie I qui en produisent le plus. 2) L'empoussiérage dû aux poussières respirables croît quasi linéairement en fonction : a) de la quantité d'explosif consommée rapportée au volume de terres abattu; b) de la puissance de l'explosif. 3) Des bouchons à faible consommation d'explosif, à nombre plus élevé de fourneaux de mines et à nombre de retards de détonateurs élevé, engendrent peu de poussières. 4) La quantité de poussières ultrafines produite, rapportée au volume de produits abattu, décroît en fonction de la longueur des fourneaux de mines et ce, malgré une consommation accrue en explosif. 5) la quantité totale de poussières produite lors d'un tir effectué en plusieurs volées est supérieure à cel qui résulterait d'un tir en une seule volée.

Biblio. : 7 réf.

IND. **B 33** Fiche n° **59.4**

H.M. SPANTON. Solving the ripping problem. *So tions apportées aux problèmes de coupage de voies.* — **The Mining Engineer,** 1972, mars, p. 293/304 (av discussion), 8 fig.

L'auteur discute des raisons qui motive l'adoption de la méthode d'exploitation par lo gues tailles avançantes et de la mécanisation d opérations aux extrémités de ces tailles, dans l charbonnages de l'Area North Nottinghamshi et il se réfère aux facteurs qui contribuent à u solution satisfaisante du bosseyement des voi d'exploitation. Il analyse et commente les progr réalisés à la taille, avec référence particulièr 1) à l'installation de la bosseyeuse à pont type à bras mobile, en porte-à-faux, portant fraise de coupe (constructeur Mavor and Co son), et qui opère aux bordures de la voie desserte (voie supérieure de taille); 2) a moyens de remblayage mécaniques des terres coupage; 3) à la méthode qu'on adopte de pl en plus pour mécaniser la bordure de la vo principale (pied de taille). Finalement, on étud le rendement en puissance, dans les charbonnag où on a adopté une mécanisation totale des tr vaux au chantier.

IND. **B 4110** Fiche n° **59.3**

H. BARKING et E. HEINSER. Hochleistungsversu in einem Streb mit Doppelwalzenschrämlader. *Es de production maximale dans une taille à abatteu chargeuse à tambour.* — **Glückauf,** 1972, 17 févri p. 125/131, 7 fig.

Après avoir décrit en détail les équipemen mécanisés couramment utilisés à Walsum dans l longues tailles en plateure, l'auteur expose l problèmes qui se sont posés pour la mise œuvre du soutènement mécanisé dans la couc E/F, couche en 2 laies totalisant 2,20 m d'ouve ture. L'essai de production journalière maxima qu'on fit dans celle-ci, à l'aide d'une abatteus chargeuse à double tambour EDW-170-L, se sol par une production de 7515 t nettes/jour. La co clusion pratique qui se dégage, c'est que si, da un gros siège exploitant des plateures et disp sant de réserves suffisantes, on désire un accro sement des rendements, il importe de se limit au plus tôt à l'exploitation des couches qui pe mettent une mécanisation optimale de toutes l opérations de la taille. Ceci se traduit sur le pl de la pratique, par un petit nombre de tailles forte production (plus de 3000 t/jour). l tableau des tailles mécanisées de la Ruhr qui o dépassé ce seuil de 3000 t/jour (moyenne me

suelle) en utilisant soit le rabot, soit l'abatteuse-chargeuse à tambour, confirme que les engins d'abattage dont on dispose actuellement, en conjonction avec le soutènement mécanisé, et sous des conditions géologiques normales, sont à même déjà actuellement de réaliser cet objectif. Au moyen d'installations à bande de grand débit, de silos de stockage, de points de chargement ou de transport en wagonnets entièrement automatisé, tous les services connectés en série sur le flux de charbon sont devenus essentiellement peu sensibles aux dérangements techniques et de plus éminemment favorables du point de vue coût de revient par tonne par l'économie de postes qu'ils réalisent. La décision à prendre par l'exploitant, à savoir si dans de telles grosses tailles, il doit mettre en œuvre le rabot-ancre ou sans recul, ou l'abatteuse-chargeuse à tambour dépend de la dureté du charbon et des conditions de toit et mur. Pour un charbon qui se « desserre » bien et de bonnes conditions d'épontes, le rabot-ancre est légèrement mieux indiqué que l'abatteuse du point de vue volume de production. L'abatteuse permet de travailler en charbon dur et avec un toit de moindre qualité et aussi de mieux traverser les dérangements en taille. Ainsi Walsum, après avoir effectué une rationalisation négative fondée sur les circonstances géologiques de son gisement, d'une part, et étayée sur de longues années d'expériences avec les deux modes d'abattage, d'autre part, s'est finalement décidé pour l'abatteuse à tambour associée au soutènement mécanisé. A l'heure actuelle, la production journalière par taille (moyenne mensuelle) dépasse 2400 t/jour.

IND. **B 54** Fiche n° **59.412**

C. METZGER. How to select blasthole drilling equipment and methods. *Comment choisir l'équipement de forage et les méthodes de forage des trous de mines.* — **Rock Products,** 1971, octobre, p. 122/124, 3 fig.

L'auteur donne des conseils aux exploitants de carrières quant aux équipements de forage qu'il convient d'utiliser en tenant compte de la dureté des roches, de leur stratification et des autres conditions particulières. Les foreuses sont montées sur chenilles ou sur camion. Il traite ensuite les problèmes de la hauteur du front de gradin et de l'espacement des trous de mines, le diamètre de trous à adopter et les dispositions à prendre pour limiter le bruit, la vibration et le dégagement de poussière. D'une manière générale le diamètre des trous de mines verticaux est d'environ 15 cm et l'explosif nitrate d'ammonium et fuel oil avec gélatine, avec amorçage à retardement de milli-seconde et emploi de la méthode de tir « presplit » (préfissuration) consistant en forage d'avant-trous modérément chargés et tirés légèrement avant les mines principales.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 230** Fiche n° **59.426**

X. A century of explosives. *Un siècle d'emploi des explosifs.* — **Colliery Guardian,** 1972, février, p. 117/121, 6 fig.

Il y a un siècle, Nobel fondait à Ardeer, Ecosse, sa fabrique d'explosifs à la nitroglycérine. L'article retrace l'histoire de l'évolution de ces explosifs, qui ont trouvé dans l'exploitation des mines un si large champ d'application : poudre noire, dynamite composée de nitroglycérine avec absorbant (Kieselguhr), gélatines, poudres sans fumée, explosifs de sécurité, toute une industrie avec ses techniques et ses progrès. Pendant les deux guerres mondiales, cette industrie a naturellement orienté ses efforts dans une direction quelque peu différente et s'est adaptée aux circonstances. Le développement de la fabrication des explosifs a donné lieu à la création d'installations de recherche et de fabrication de produits chimiques connexes. Une documentation sur ces organismes au cours du siècle est fournie.

IND. **C 240** Fiche n° **59.429**

D. SEELEMAN, M. GILTAIRE et J. COCU. Lois de similitude pour les tirs de charges allongées perpendiculairement au front d'abattage. — **Revue de l'Industrie Minérale - Mines,** N° spécial, 1971, 15 novembre, p. 17/34, 13 fig.

Communication présentée au Colloque organisé par le Centre d'Etudes de Mécanique des Roches de l'Ecole des Mines de Paris à Fontainebleau, les 8 et 9 octobre 1970. « Abattage des roches à l'explosif ». Dans le creusement des galeries, le diamètre de la charge modifie peu la vitesse et la pression de détonation. Le diamètre de la zone broyée est proportionnel à ce diamètre, la profondeur d'un cratère à la racine carrée de ce diamètre. Quand la longueur de la charge augmente, la profondeur optimale croît et tend vers une limite. L'étude a permis d'adapter des plans de tir. Biblio. : 4 réf. Résumé Cerchar, Paris.

IND. **C 240** Fiche n° **59.434**

J. BIAREZ, M. BOULON, J. GAUTIER et P. PERROUD. Etude de synthèse sur les dimensions optimales des cratères d'explosion. — **Revue de l'Industrie Minérale - Mines,** N° spécial, 1971, 15 novembre, p. 75/91, 19 fig.

Communication présentée au Colloque organisé par le Centre d'Etudes de Mécanique des Roches de l'Ecole des Mines de Paris, à Fontainebleau, les 8 et 9 octobre 1970. « Abattage des roches à l'explosif ». L'analyse dimensionnelle permet de regrouper les résultats expérimentaux relatifs aux tirs de toutes tailles que nous connaissons (de quelques grammes à quelques tonnes de TNT) en

termes de mécanique : nous avons admis une rhéologie simplifiée à 2 paramètres (cohésion et angle de frottement) pour le milieu, dont le poids spécifique humide caractérise, d'autre part, les forces de volume. Les conditions aux limites géométriques sont sensiblement analogues, aux dimensions près (milieu semi-infini à surface libre horizontale, cavité grossièrement sphérique à l'intérieur de celui-ci). Les conditions aux limites mécaniques sont représentées par la pression initiale à l'intérieur de la cavité. Cet exposé concerne l'étude des optima des courbes d'évolution des dimensions des cratères en fonction de la profondeur de la charge. Les corrélations obtenues se présentent sous forme d'abaques permettant le calcul des dimensions optimales d'un cratère connaissant le milieu et l'explosif. Les résultats permettent de mettre en évidence les variations des dimensions des cratères en fonction des paramètres du sol et de l'explosif.

Résumé de la revue. Biblio. : 15 réf.

IND. C 240 Fiche n° **59.436**

R. DELEMONT. Application pratique de quelques méthodes de tirs précis. — **Revue de l'Industrie Minérale - Mines,** N° spécial, 1971, 15 novembre, p. 106/109.

Communication présentée au Colloque organisé par le Centre d'Etudes de Mécanique des Roches de l'Ecole des Mines de Paris, à Fontainebleau, les 8 et 9 octobre 1970. « Abattage des roches à l'explosif ». Par tirs précis, on sous-entend l'exécution de minages qui ne sont pas l'apanage du mineur ou du chef mineur mais doivent faire l'objet d'une étude appropriée. Ces tirs tendent à diriger l'explosif de manière à se rapprocher du profil théorique le plus possible et à éviter tous dommages aux ouvrages qui pourraient être menacés par les travaux de minage. Les quelques communications inhérentes à ces problèmes peuvent se résumer comme suit : « Utilisation de deux explosifs suisses, l'un à faible densité, l'autre en tubes juxtaposables, pour le découpage et la préfissuration. - Application d'une méthode de tir permettant la diminution des ébranlements. - Exécution de pré-découpage par cordeau détonant lourd et léger lors de minages à ciel ouvert dans les sites urbains. - Débitage de blocs par cordeau détonant dans l'industrie de la pierre. - Application d'un bouchon canadien à grande profondeur lors du percement d'une galerie et les conclusions que l'on peut en tirer.

Résumé de la Revue.

IND. C 240 Fiche n° **59.437**

T.C. ATCHISON. Explosive fragmentation principles. *Principes de la fragmentation aux explosifs.* — **Revue de l'Industrie Minérale - Mines,** N° spécial, 1971, 15 novembre, p. 110/124, 21 fig.

Communication présentée au Colloque organisé par le Centre d'Etudes de Mécanique des Roches de l'Ecole des Mines de Paris à Fontainebleau, les 8 et 9 octobre 1970. « Abattage des roches à l'explosif ». La compréhension du processus physique de la rupture des roches à l'explosif doit conduire à de meilleures techniques d'abattage. Dans cette communication, on soulignera des principes d'abattage connus, certaines idées seront discutées, et des domaines nécessitant des études complémentaires seront dégagés. Les principes connus servent de base à la conception des schémas de tir.

Résumé de la Revue.

IND. C 240 Fiche n° **59.439**

CHRISTMANN. Le mécanisme de tir au rocher. — **Revue de l'Industrie Minérale, - Mines,** N° spécial, 1971, 15 novembre, p. 134/145, 9 fig.

Communication présentée au Colloque organisé par le Centre d'Etudes de Mécanique des Roches de l'Ecole des Mines de Paris, à Fontainebleau, les 8 et 9 octobre 1970. « Abattage des roches à l'explosif ». L'auteur décrit le mode d'action d'un explosif sur un massif rocheux. I. Tir en roche élastique-fragile. L'abattage s'effectue en trois phases : - formation des fissures autour du trou de mine, sous l'effet de la pression des gaz dans le trou de mine. - Propagation des fissures sous l'action de la poussée des gaz qui s'infiltrent dans les fissures. - La projection des déblais. L'influence respective de l'onde de choc et de la poussée des gaz est abordée. II. Tir en roche plastique. La consommation d'explosif est beaucoup plus élevée en roche plastique qu'en roche élastique. Ceci est lié aux conditions de rupture, très différentes dans les deux cas. III. Problèmes posés par la pratique du tir. L'auteur étudie certains cas particuliers tels que : - tir dans une roche fissurée; - tir dans une ardoise; - influence du remplissage des trous de mine.

Résumé de la revue.

Biblio. : 12 réf.

IND. C 240 Fiche n° **59.440**

J.S. RINEHART. Fractures and strains generated in jointed and delayed rock masses by explosions. *Fractures et contraintes engendrées, par des explosions, dans des massifs rocheux à joints et stratifiés.* — **Revue de l'Industrie Minérale - Mines,** N° spécial, 1971, 15 novembre, p.146/151, 5 fig.

Communication présentée au Colloque organisé par le Centre d'Etudes de Mécanique des Roches de l'Ecole des Mines de Paris, à Fontainebleau, les 8 et 9 octobre 1970. « Abattage des roches à l'explosif ». L'énergie et la quantité de mouvement induites dans une roche par une explosion sont distribuées très différemment dans une roche

turée et dans une roche non fracturée. En con-ence, les deux types de roches se rompent ant deux processus tout à fait différents. Les ontinuités constituent des barrières à la pro-ation de l'onde de compression engendrée par r, ce qui a pour effet de transformer les ondes compression en ondes de tension et d'engen- des ondes de cisaillement. Ces ondes de ten- et de cisaillement ainsi créées sont souvent destructives que l'onde de compression ori-lle. Celle-ci est en général divergente si bien n roche homogène les effets décroissent quand istance augmente, alors que les discontinuités vent recentrer et reformer le front d'onde, mentant l'énergie jusqu'à une valeur provo-nt des ruptures, même à des distances consi-ables de la source. Deux aspects du problème discutés ici. Dans le premier cas, une onde e vient frapper une surface de séparation incidence oblique; l'onde se trouve en partie échie et en partie transmise. Dans l'autre cas, ront d'onde est perpendiculaire au plan de ontinuité et une onde de tension et de cisail-ent importante se développe à la surface de aration. Une onde en incidence oblique venant per un joint peu résistant produit usuelle-t un déplacement relatif entre les deux lèvres joint (comme conséquence du fait que la ntité du mouvement ne peut pas franchir le t). De tels déplacements sont fréquemment ervés le long de failles qui se trouvent à pro-ité des explosions nucléaires souterraines. teraction qui se développe au niveau du joint, baisser considérablement l'intensité de l'onde delà de celui-ci. Les ondes de tension et de illement engendrées sous incidence rasante vent être particulièrement dangereuses, surtout and des interactions se développent entre des uences d'ondes engendrées par des joints rap-chés. Le caractère fondamental de ces effets illustré par un cylindre, fracturé par une rge explosive placée à une extrémité. En utili-t la cinématographie ultra rapide (300.000 ages/seconde) il est possible de distinguer la ture associée à l'onde longitudinale conver-te et la rupture associée à l'onde de cisaille-nt convergente.

Résumé de la revue.

Biblio. : 9 réf.

). C 240 Fiche n° **59.442**

TINCELIN, M. DUCHENE, P. SINOU et J. FINE. lcul des schémas de tir pour l'abattage à l'explosif galerie. — **Revue de l'Industrie Minérale - Mines,** spécial, 1971, 15 novembre, p. 166/212, 31 fig.

Communication présentée au Colloque organisé le Centre d'Etudes de Mécanique des Roches l'Ecole des Mines de Paris, à Fontainebleau, les 8 et 9 octobre 1970. « Abattage des roches à l'explosif ». Le calcul complet d'un schéma de tir suppose d'abord une connaissance précise du mode d'action d'une seule charge sur un massif rocheux. A partir d'un grand nombre d'essais de cratère, on a pu déterminer le mode d'action d'une charge cylindrique sur un massif rocheux, pour diverses valeurs des paramètres qui interviennent. On fait ainsi apparaître qu'il existe une profondeur d'enfouissement qui maximise le volume de roche abattu. Moyennant certaines hypothèses simplificatrices sur le mode d'action de la charge, on arrive à relier la profondeur optimale à tous les paramètres du tir. La connaissance de cette relation permet de calculer et de positionner toutes les charges qui composent la volée. De plus, des considérations liées à la dynamique du tir de la volée (foisonnement dynamique), permettent de calculer les retards qui doivent séparer les mises à feu successives. On montrera comment calculer de façon complète les schémas de tir en galerie, tant pour les volées à coups convergents, que pour celles à coups parallèles.

Résumé de la revue.

Biblio. : 32 réf.

IND. **C 30** Fiche n° **59.549**

P.J.G. DU TOIT et L.P. COLVIN. Underground mining advances with new breaking and handling systems. Bigger, big hole and shaft borers, continuous miners, LHD, monorails, and a machine to cut rocks with water. *L'exploitation souterraine en progrès avec de nouvelles méthodes d'excavation. Des machines plus puissantes, mineurs continus, véhicules chargeurs-déchargeurs, monorails, abatteuse hydraulique.* — **World Mining,** 1971, juin, p. 78/83, 11 fig.

Les auteurs signalent une série de progrès réalisés plus ou moins récemment dans l'exploitation souterraine et spécialement dans le domaine de l'attaque des roches et du transport des roches abattues. Des applications aux Etats-Unis sont sommairement décrites à l'appui des innovations. Sont notamment cités : jumbos mobiles de forage à la Climax Molybdenum, Colorado. Système d'excavation avec emploi de monorail (pour galeries inclinées) dit « groundhog ». Machines à forer des trous de grand diamètre en roches dures. Machine à creuser les tunnels utilisant des jets d'eau sous pression d'une vitesse de 1200 m/s, durée du jet 1 ou 2 s. Les jets ont 1 mm de diamètre. La machine creuse à un diamètre de 6 m et l'avancement atteint 3 m/h. Creusements en montant et en descendant, réalisés à des diamètres divers. Equipement LHD (load-haul-dump = chargeur, transporteur, déchargeur) de spécifications diverses. Matériel de transport : convoyeurs à courroie, monorails, mineurs continus, transport hydraulique, fonçage de puits, etc...

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 120** Fiche n° **59.431**

P. WEBER et G. de MONTILLE. Les résistances dynamiques des roches. — **Revue de l'Industrie Minérale - Mines,** N° spécial, 1971, 15 novembre, p. 39/45, 10 fig.

Communication présentée au Colloque organisé par le Centre d'Etudes de Mécanique des Roches de l'Ecole des Mines de Paris, à Fontainebleau, les 8 et 9 octobre 1970. « Abattage des roches à l'explosif ». Lorsqu'on étudie l'abattage des roches à l'explosif, on est amené à introduire une ou plusieurs résistances du massif rocheux : - résistance en traction; - résistance en compression; - résistance en cisaillement. Quand on a affaire à des sollicitations statiques, la définition et la mesure de ces résistances ne présentent guère de difficultés. Par contre, quand il s'agit des sollicitations créées par le tir d'explosifs, la définition et la mesure de ces résistances posent un certain nombre de problèmes. Dans cet exposé, on présentera le principe d'un montage expérimental simple permettant la mesure de certains paramètres dynamiques des roches, en particulier leurs résistances en traction et en compression dynamique. Le montage est basé sur le principe de « la barre d'Hopkinson », c'est-à-dire sur la propagation et les réflexions d'un ébranlement créé par une percussion mécanique sur une éprouvette cylindrique allongée. On s'est particulièrement intéressé aux valeurs comparatives des résistances statiques et dynamiques pour une dizaine de roches. La conclusion importante est que les résistances dynamiques ne diffèrent pas beaucoup de leurs homologues statiques. On abordera également, le problème du temps de rupture d'un échantillon et du transfert d'énergie durant la rupture.

Résumé de la revue.

IND. **D 21** Fiche n° **59.387**

Z. KESSERU. Senkungen der Tagesoberfläche als Folgeerscheinungen der Absenkung des Wasserniveaus. *Affaissements de surface causés par l'abaissement du niveau d'eau.* — **Publication de l'Institut de Recherches Minières de Hongrie,** n° 14, 1971, p. 17/23.

L'auteur montre comment la comparaison des affaissements de la surface causés par l'abattement du niveau d'eau dans la région des exploitations à ciel ouvert de Gyöngyösivisonta et les résultats de calculs analytiques permettent de déterminer la possibilité d'application, l'exactitude et la précision, les conditions d'application de la méthode de calcul, soit des affaissements de la surface du sol, soit des réserves d'eau provenant de la diminution non élastique de la porosité des roches.

Biblio. : 12 réf.

IND. **D 231** Fiche n° **59.4**

W. BLAKE. Rock-burst mechanics. *La mécanique d coups de toit.* — **Quarterly of the Colorado Scho of Mines,** 1972, janvier, 64 p., 24 fig.

L'article présente les résultats d'une étu entreprise dans une mine de galène dans l'Idah sur les coups de toit. Ceux-ci se produisent so deux conditions : 1) la pression dépasse la rési tance de la roche; 2) la rigidité de la roch dépasse celle du système de charge, pression d terrains et compte tenu du soutènement. Il s'e suit que le coup de toit peut être évité, soit e réduisant la pression à une valeur inférieure à limite de résistance, soit en réduisant la rigidi de la roche à une valeur inférieure à celle d système de charge. A titre d'expérience pratiqu un pilier d'exploitation sujet aux coups de toit été efficacement déchargé au moyen d'une seu rangée de longs trous forés dans le mur de veine. Le pilier, ainsi fracturé et décharg a perdu rigidité et surcharge. Il est possible d déterminer par des études et des essais de lab ratoire les éléments de la méthode d'exploitatio du soutènement etc. propres à contrôler les cou de toit. A cet effet, il sera très utile de recour à l'analyse des pressions de terrains au moyen la technique microsismique à large bande. L brochure se divise en plusieurs chapitres intit lés comme suit : observations sur place et laboratoire. Etude microsismique du coup toit. Analyse de la pression en exploitatio Etude de la rigidité. Mécanique du coup de t et suggestions.

IND. **D 31** Fiche n° **59.4**

D.G. WILDE. Fire-retardant treatments for mine tim ber. *Traitements de bois de mine en vue de retard leur combustion.* — **The Mining Engineer,** 1972, ma p. 281/290 (avec discussion).

Le mode et l'ampleur de l'emploi du bo comme soutènement et revêtement des voies fond ont conduit à adopter certaines formes traitements retardateurs de l'inflammation, da certains cas appropriés. Des traitements d'im prégnation au moyen d'un réactif retarda l'inflammation, appliqués aux bois de mines, pr voquent une évolution accrue de la proporti non-inflammable des produits volatils engendr par la décomposition du bois par la chaleur. I ont également amené une augmentation dans proportion de semi-coke qui subsiste après q l'évolution des produits volatils a cessé. Les tra tements de surface du bois par peintures à ba de retardateurs du feu réduisent la quantité calories qui est transférée au bois par les flamm au voisinage de la surface du solide, et de plu inhibent le mélange à l'air des produits volati de la décomposition. On ne peut éprouver pl

nement l'efficacité des retardateurs de feu que par des essais en vraie grandeur; on ne recourt utilement à des tests à échelle réduite que pour effectuer un tri parmi les nouvelles formules proposées pour le traitement et pour fournir un moyen convenable apte à contrôler la qualité des traitements acceptés. Le traitement devrait empêcher le bois de contribuer d'une manière importante à la production de chaleur et de fumées issues du feu, avec une puissance totale qui, selon les cas, varie depuis 6 MW jusqu'à 2 MW et avec des fumées atteignant 800 °C et une durée d'application totale au moins d'une heure. Le traitement d'imprégnation virtuellement appliqué exclusivement dans les mines britanniques est capable de telles performances. On dispose actuellement de nombreux agents retardateurs appliqués sous forme de peinture ou d'enduits qui sont efficaces. Aucun traitement ne peut indéfiniment prévenir la combustion du bois; il a été démontré qu'un traitement d'imprégnation typique perdait son efficacité après 20 minutes d'exposition à un feu exceptionnellement intense.

IND. **D 63** Fiche n° **59.543**

R. RINGOT et A. d'ARRAS. Procédés « Bernold ». — **Industrie Minérale,** 1972, février, p. 78/83, 15 fig.

Lors du creusement d'un tunnel, les procédés Bernold permettent de supprimer la phase soutènement provisoire en procédant au bétonnage au fur et à mesure de l'avancement. Ainsi, les terrains se trouvent bloqués avant leur décompression et, par voie de conséquence, on économise le soutènement provisoire dont le poids au mètre linéaire est d'autant plus élevé que la section est plus grande. Le procédé Bernold consiste à chemiser la galerie d'un revêtement de panneaux de tôles spéciales reposant sur des cintres de montage. Le vide entre les tôles et le terrain est ensuite rempli de béton. Dans une variante destinée aux galeries fraisées, les tôles sont placées cette fois directement contre le terrain, puis on procède à travers et sur les tôles à une application de béton projeté. Les tôles sont normalisées aux dimensions 1080 x 1200 mm et aux épaisseurs 1, 2 et 3 mm. Elles sont livrées cintrées au rayon requis par la galerie. La forme caractéristique de ces tôles permet, non seulement une stabilité convenable, mais également une adhérence avec un béton de qualité qui pénètre dans les ondulations sans pour autant s'échapper à travers les fentes. Cette liaison tôles-béton permet aux tôles Bernold de jouer par la suite le rôle d'armature. La liaison des tôles entre elles est réalisée par recouvrement d'une ou plusieurs moulures, le verrouillage s'effectue très simplement au moyen de broches métalliques ou de fil de fer torsadé. L'article expose ensuite : 1) le rôle des cintres de montage, dont l'action n'intervient que pendant la phase « prise de béton » et qu'on récupère par après - 2) les qualités du béton de remplissage - 3) le bétonnage par projection - 4) les avantages d'ordre économique - 5) les temps de pose relevés à la galerie du Vincou - 6) réalisations à l'étranger. En annexe : résultats d'essais réalisés au Japon sur une voûte bétonnée avec tôles Bernold.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 1316** Fiche n° **59.516**

K.-J. GRIMMER et B. BEUMER Jr. Auslegung und Betrieb kurvengängiger Förderbänder mit normalen Fördergurten. *Conception et fonctionnement de bandes transporteuses curvilignes à courroies standard.* — **Fördern und Heben,** 1972, mars, p. 107/112, 7 fig., avril, p. 174/178, 10 fig.

Ces derniers temps, on utilise aussi dans certains cas des systèmes de bandes transporteuses à courroies normales lorsqu'il s'agit de négocier des courbes horizontales et si cela permet d'obtenir des résultats bénéfiques au point de vue rentabilité et exploitation. Les auteurs ont étudié le comportement de courroies standards décrivant une courbe horizontale et ont constaté à cette occasion que, pour assurer le guidage centrique de la courroie dans l'auget de rouleaux porteurs, il faut qu'un équilibre soit établi entre les forces agissant transversalement par rapport au sens de marche de la courroie. Les forces agissant dans cette direction sont les composantes résultant de la force de traction de la courroie, la force centrifuge, les composantes de force découlant du poids propre de la courroie et des matières transportées, ainsi qu'une part des forces de friction engendrées entre la courroie et les rouleaux porteurs inclinés. Pour la conception de courroies curvilignes standard, les forces agissant transversalement par rapport au sens de marche de la courroie ont été calculées à partir de considérations théoriques et des résultats de mesures.

Résumé de la revue.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. **F 42** Fiche n° **59.545**

H.D. BAUER. Eine Entstaubungsanlage für die Uebergabe vom Streb- zum Streckenfördermittel. *Une nouvelle installation de dépoussiérage pour le point de déversement du convoyeur de taille sur celui de voie.* — **Glückauf,** 1972, 16 mars, p. 204/209, 8 fig.

L'auteur décrit une installation de dépoussiérage de pied de taille que l'Institut de Recherche de la Silicose de la Bergbau-Berufsgenossenschaft

de Bochum, travaillant avec diverses firmes de constructeurs, mit au point dans le cadre de projets ayant bénéficié de l'aide financière de la CCE. Cette installation, en fait, aspire l'air chargé de poussières à partir d'une hotte coiffant le point de déversement des produits abattus, du blindé de taille sur le convoyeur de voie. Une telle installation ne doit pas entraver le fonctionnement des transporteurs, ni par son encombrement accroître exagérément la résistance du courant d'air au pied de taille. L'installation comporte, essentiellement en plus de la hotte : 1) un canar souple d'aspiration d'air - 2) un tube mélangeur air poussiéreux/eau pulvérisée, celle-ci étant produite par un pulvérisateur à air comprimé - 3) un séparateur hélicoïdal des poussières - 4) un circuit fermé de régénération des eaux chargées de poussières qui comporte un injecteur d'eau, un bac de séparation des boues, un hydrocyclone avec soutirage des boues. Les résultats de mesures tyndallométriques et gravimétriques effectuées à l'échappement d'air dépoussiéré de l'installation en font apparaître l'efficacité. C'est ainsi qu'un air aspiré caractérisé par une concentration totale en poussières, relevée au tyndallomètre d'une valeur K = 150, en ressort avec une valeur K = 52, soit ayant subi une diminution de K d'environ 65 %. Un reproche qu'on formule vis-à-vis de l'installation est son fonctionnement bruyant; on se propose d'y remédier en lui adjoignant un amortisseur de bruit.

Biblio. 6 réf.

IND. F 50 Fiche n° **59.454**

D.F.H. GRAVE et R.M. STROH. The planning of ventilation and refrigeration requirements in deep mines. *Le planning des besoins en ventilation et en réfrigération dans les mines profondes.* — **Journal of the South African Institute of Mining and Metallurgy,** 1972, janvier, p. 171/184, 14 fig.

Les auteurs discutent des méthodes de planification de ventilation et se réfèrent en particulier aux techniques de calcul à l'aide d'ordinateurs appliquées pour résoudre les multiples problèmes associés aux prévisions des besoins en aérage et en réfrigération dans des mines à régime de production élevé, atteignant des profondeurs d'exploitation et des températures de roche plus élevées que celles connues précédemment. Ils démontrent l'emploi approprié des programmes Starfield-Dickson pour calculer les échanges caloriques entre la roche et le courant d'air tant dans les chantiers avançants que dans les galeries d'accès à ceux-ci, dans le cas du planning de ventilation d'une mine étendue (plus de 3 km des puits) à faible profondeur. Ils discutent brièvement des effets possibles de nouvelles méthodes d'exploitation sur les besoins en aérage de l'avenir.

Biblio. : 4 réf.

G. EPUISEMENT.

IND. G 01 Fiche n° **59.551**

H.L. LOVELL. Limestone treatment of coal mine drainage. *Le traitement au calcaire des eaux de mines.* — **Mining Congress Journal,** 1971, octobre, p. 28/34, 7 fig.

L'article compare les différents agents neutralisants utilisés aux Etats-Unis pour les eaux de mines : calcaire (carbonate de calcium), chaux vive, chaux hydratée, soude caustique, soude (carbonate de soude). Au point de vue du prix de revient, le calcaire est nettement le plus avantageux. Le produit de la réaction est principalement le sulfate de calcium (gypse) médiocrement soluble dans l'eau. La réaction est relativement lente et s'effectue le plus commodément dans un tambour horizontal ou faiblement incliné contenant le calcaire en morceaux et tournant à une certaine vitesse. Le calibrage des morceaux de calcaire, la vitesse de rotation, le volume d'eau traitée et les autres paramètres du traitement ont été étudiés et toutes les données intéressant une installation sont précisées. Une installation traitant 800 litres/min comporte un trommel de 1,30 m de diamètre et 6 m de longueur, tournant à une dizaine de tours/min, avec moteur de 20 ch. Les résultats d'expériences et les avantages du procédé sont mis en évidence.

H. ENERGIE.

IND. H 7 Fiche n° **59.450**

H. ROSENBERG. Erläuterungen zum Entwurf der VDMA-Richtlinien für schwerentflammbare Druckflüssigkeiten der Gruppe HSA. *Discussion en vue d'un projet de directives VDMA pour des fluides de pression difficilement inflammables du groupe HSA.* — **Glückauf,** 1972, 2 mars, p. 177/180.

L'auteur discute de la nécessité d'établir une feuille de norme VDMA sur les liquides travaillant sous haute pression et difficilement inflammables du groupe HSA. Sur la base d'une proposition du VDMA, datée de novembre 1971, il élucide et motive les exigences minimales à formuler relativement aux qualités de l'émulsion, du concentré émulsable et à l'eau à utiliser pour les épreuves et pour le service courant à la mine. Les liquides HSA se distinguent des autres huiles hydrauliques généralement connues, par leur structure, leur composition et leur manipulation. Ceci justifie pourquoi les « indications générales d'emploi » à reprendre dans les spécifications de la proposition ou l'avant-projet VDMA doivent inconditionnellement être établies après consultation des utilisateurs du liquide. Des liquides HSA à propriétés améliorées - tels que cite le rapport

n° 4 de Luxembourg concernant la proposition VDMA - pourraient en outre contribuer à améliorer la rentabilité des tailles à soutènement hydraulique.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. I 22 Fiche n° **59.456**

W.A. RUNDQUIST. Effective maintenance begins with proper installation of vibrating screens. *L'entretien effectif commence avec l'installation correcte des tamis vibrants.* — **Pit and Quarry,** 1972, janvier, p. 84/88, 10 fig., 1972, février, p. 77/81, 9 fig., 1972, mars, p. 84/89, 9 fig.

I. L'industrie des sables et graviers pour béton utilisé fait usage de cribles ou tamis vibrants dont le rendement doit être bien contrôlé et l'entretien bien assuré. La surface offerte au matériau doit être suffisante en vue de la production, l'installation doit être correctement faite et l'entretien doit être efficace. Le rendement doit être vérifié par des méthodes appropriées. Les dispositifs de lubrification, les organes de vibration et les proportions de l'appareil seront étudiés par des spécialistes qualifiés. L'article décrit les divers types d'appareils : tamis vibrants à tables horizontales ou inclinées, ou cylindriques rotatifs, avec deux ou quatre paliers. Dans chaque cas particulier de genre d'appareil, des avis sont émis pour le choix d'appareil et son rendement. II. L'article aborde successivement les différentes phases de l'installation des tamis vibrants dans une préparation mécanique d'exploitation de carrière : réception et emmagasinement des appareils, confection des fondations, montage de la suspension, ajustage des ressorts, montage des trémies et chutes, tuyauteries d'aspersion, jeux à ménager entre les parties, organes de commande du mouvement des tamis, dispositifs de réglage de tension des courroies, organes de distribution de l'énergie électrique, instructions d'entretien. III. Les différentes parties constituant une installation de tamis vibrants sont examinées au double point de vue de leur installation correcte et de leur entretien en vue de prolonger leur temps d'utilisation dans les meilleures conditions de fonctionnement. On envisagera successivement : l'installation d'une toile de tamis; l'emploi de tôles perforées, les tamis chauffés; la lubrification du mécanisme, la mise en fonctionnement du tamis; l'organisation de l'entretien de routine journalière et hebdomadaire; les opérations de vérification et de réparation périodique et enfin l'examen des multiples causes de mauvais fonctionnement, pannes ou ennuis divers avec la recherche de leurs causes et les mesures à prendre pour y remédier.

K. CARBONISATION.

IND. K 233 Fiche n° **59.451**

V. GOBIET. Verminderung der Staubemission beim Drücken des Kokses durch den Entstauber-Kokskuchenführungswagen. *Réduction de l'émission de poussières lors du défournement du coke par le chariot-guide du coke-dépoussiéreur.* — **Glückauf,** 1972, 2 mars, p. 180/183, 6 fig.

A la cokerie Zollverein de la Bergbau A.G. Gelsenkirchen, en collaboration avec diverses firmes, on a réalisé plusieurs versions expérimentales d'un chariot guide du coke au défournement, combiné à un dépoussiéreur rotatif agissant par voie humide et qui fonctionne en régime continu. L'auteur en donne la description technique, ainsi qu'un compte rendu des résultats d'expériences récoltés à ce jour. Les essais de rendement auxquels on a procédé font apparaître le taux d'abattement élevé des poussières captées. Cet équipement récompense ainsi les efforts que l'on a faits pendant plusieurs années pour contribuer efficacement à la protection de l'environnement. Toutefois, dans sa version actuelle, en raison de sa grande longueur (11,50 m) et de son poids élevé (67 t), ce chariot ne pourra être utilisé que dans un nombre relativement restreint de cokeries existantes. Une version revue, corrigée et améliorée, qui sera construite par la Bergbau A.G. de Dortmund, offrira vraisemblablement la possibilité — après confirmation de résultats positifs aux essais — d'installer un tel dispositif dans n'importe quelle cokerie existante.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE.

IND. M 51 Fiche n° **59.542**

P. LAROCHE. Progrès réalisés ces dernières années dans la prévention de la pollution atmosphérique. — **Industrie Minérale,** 1972, février, p. 63/70, 8 fig.

L'auteur passe en revue quelques-uns des progrès réalisés en France, au cours des dernières années, en matière de moyens de prévention de la pollution atmosphérique par les trois polluants les plus fréquemment recensés dans les zones urbanisées ou industrialisées, à savoir : les poussières, le SO_2 et le CO. Les progrès ont essentiellement porté : 1) sur le perfectionnement des appareils de mesures et la généralisation de leur emploi - 2) la méthode de calcul des hauteurs de cheminée - 3) l'implantation des réseaux de surveillance et de contrôle de l'air ambiant - 4) la mise au point de directives particulières à certaines industries pour réduire leurs émissions. L'auteur est assez sceptique sur l'efficacité réelle de ces progrès et il se demande si ceux-ci arriveront à compenser le développement de la con-

sommation d'énergie, l'entassement des hommes et des usines que l'on voit se poursuivre sinon s'accélérer.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. P 23 Fiche n° **59.383**

L. VIELLEDENT. La formation des ingénieurs. — **Annales des Mines** (France), 1972, janvier ,p. 45/60, 9 fig.

A leur entrée dans une grande école, les élèves n'ont en général pas de vocation précise et leur formation à prédominance mathématique leur donne plus de goût pour les abstractions que pour les réalités concrètes. Quelle que soit la fonction qu'ils occuperont dans l'entreprise : recherche, technique, production, leur activité sera marquée par le besoin d'une solide formation scientifique qu'il faudra compléter en cours de carrière, par la nécessité du travail en équipe et par l'importance des communications dans les relations professionnelles. L'auteur donne, à titre d'exemple, les grandes lignes de l'organisation de l'enseignement à l'Ecole des Mines de Paris, dont il a été directeur des études pendant de nombreuses années.

Résumé de la revue.

IND. P 23 Fiche n° **59.385**

M. DEJOU. Rapport du groupe de travail sur les écoles des mines. — **Annales des Mines** (France), 1972, janvier, p. 67/82, 10 fig.

En août 1970, le ministre du Développement industriel et scientifique a décidé la création d'un groupe de travail, présidé par M. Dejou, directeur des études et recherches d'Electricité de France et vice-président du Comité consultatif de la recherche scientifique et technique, chargé d'étudier l'activité de recherche orientée liée, au niveau du 3ème cycle, à la formation des ingénieurs-chercheurs dans les écoles des mines. On lira le rapport de ce groupe de travail, déposé en juin 1971, accueilli favorablement par le ministre, et sur lequel se fonde la politique du ministère du développement industriel et scientifique à l'égard des écoles des mines. Ce groupe de travail a souligné que l'économie française a besoin de cadres d'un niveau technique plus élevé que celui des ingénieurs diplômés; ces cadres ne peuvent être que des ingénieurs familiarisés avec les problèmes et les méthodes de la recherche et des universitaires familiarisés avec les problèmes industriels. Le groupe a estimé que 15 % environ des cadres techniques de l'économie française devraient recevoir une formation supérieure à la recherche au niveau doctorat, formation d'ingénieur-chercheur. Ce sont donc environ 1500 de 10.500 diplômés scientifiques et techniques se dirigeant chaque année vers les secteurs secondaire et tertiaire de l'économie qui devraient acquérir cette formation.

Résumé de la revue.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. Q 1120 Fiche n° **59.539**

J. CRONEL. Les nouvelles activités du groupe C.d.F. — **Industrie Minérale**, 1972, janvier, p. 3/10, 7 fig.

Le déclin du charbon, face aux énergies concurrentes, gaz naturel, pétrole et bientôt énergie atomique, représente un défi pour le groupe C.d.F. L'inévitable mutation a cependant déjà commencé dans les années soixante et aujourd'hui le pari est sur le point d'être gagné. Lentement, mais sûrement, le centre de gravité du groupe C.d.F. s'est déplacé des activités « primaires traditionnelles » (extraction du charbon) vers des activités de transformation de plus en plus élaborées, plus conformes aux ressources et aux besoins de l'économie française et à sa vocation de pays développé. Parmi celles-ci, on note : I) Activités chimiques, déjà existantes : ammoniac et engrais, produits organiques de base et grands intermédiaires (benzène, styrène, nitrile acrylique, etc...), matières plastiques (polyéthylène, polypropylène, polyesters, polystyrène, phénoplastes, etc...), produits de chimie fine (produits benzoïques, alkylo-phénols, etc...) - II) Les nouvelles activités industrielles : A) Les industries de diversification (La Sicca) portent sur 3 domaines : les matériaux de construction, le bâtiment, la transformation des matières plastiques - B) Les industries de conversion et les participations du C.d.F. dans celles-ci (La Sofirem) - III) Les activités de service : études, recherches, ingéniérie, exercées par des organismes tels que Cerchar, E.T.R., Seratherm dans divers domaines (mécanique, formation professionnelle, informatique).

IND. Q 1153 Fiche n° **59.410**

X. Der Kohlenbergbau der Sowjetunion. Stand und Entwicklung. *L'exploitation charbonnière de l'U.R.S.S. Etat actuel et évolution.* — **Montan-Rundschau**, 1972, février, p. 38/42.

Exposé introductif présenté à la 17ème Session du Comité d'organisation international du Congrès mondial des Mines, Moscou 1971, 18/22 mai. Après avoir retracé les grandes lignes du haut standing d'évolution déjà atteint à ce jour dans les divers domaines de l'exploitation houillère d'U.R.S.S., l'auteur, en vue de caractériser les directives futures donne, à titre d'exemple, les points essentiels du programme de réalisation de la mine projetée « Dolshansky » (bassin du Donetz) à savoir : 1) Concentration élevée d'exploitation et intensification des opérations. La

duction en anthracite du charbonnage sera de 000 t/jour; elle proviendra de 4 chantiers. 2. écution des travaux de développement (travaux préparation au rocher et au charbon) selon méthode de découpe du gisement dite « par cs ». Un seul puits d'extraction fonctionnant heures par jour, assurant un régime de fonc- nnement par flux continu depuis la taille jus- au lavoir. 3. Abattage du charbon par des équi- nents automatisés, réalisant ainsi la « taille s homme ». 4. Creusement automatisé des es permettant des avancements au rocher de m/jour. 5. Transport principal dans les voies, bandes, et du personnel et matériel par Kuli, monorail ou autres moyens de roulage par nes tractées à voie étroite posées au sol. 6. Pas- e généralisé à la tension 1140 V dans le réseau ctrique primaire au fond en vue d'une meil- re utilisation des moteurs à puissance élevée machines d'abattage. 7. Planification, con- le et gestion de l'exploitation par des techni- es modernes utilisant les ordinateurs.

). Q 1160 Fiche n° **59.409**

SINGH et S. BOSHKOV. Neue Entwicklungsrich- gen im Bergbau der Vereinigten Staaten von nerika (U.S.A.). *Nouvelles directions de développe- nt dans l'industrie minière des U.S.A.* — **Montan- ndschau,** 1972, février, p. 33/38, 1 fig.

En vue de procéder à une comparaison de at actuel de la production des U.S.A. en tières premières minérales (en particulier des nbustibles fossiles) et de la situation prévisible ur la fin du siècle, les auteurs présentent, sous forme de tableaux et de graphiques : 1) leur (exprimée en dollars) des consommations maires en minéraux et sources énergétiques ase 1968) pour les U.S.A., d'une part, et pour reste du monde, d'autre part, respectivement ur 1968 et pour l'an 2000. Un graphique traduit taux d'accroissement présumé d'ici la fin du cle. 2) Quote-part des diverses sources d'énergie lisées à la production de courant électrique s U.S.A. pour la période 1970/2000 (le charbon erviendra encore pour 30 à 40 % en 2000 con- 51 % en 1968). 3) En ce qui concerne la pro- ction du charbon des U.S.A. : quote-part (pour acune des années 1968 à 1970) des diverses éthodes d'exploitation dans la production ale : en 1970 : exploitation souterraine : ,7 %, à ciel ouvert 34,4 %, par tarières 2,9 %. article se termine par l'exposé de considérations nérales se situant dans le cadre des perspecti- s futures respectivement : 1) de l'exploitation uterraine des roches compactes, 2) de l'exploi- tion à ciel ouvert, 3) de l'exploitation par dis- lution du gisement, 4) de la préparation méca- que et de la valorisation des produits, 5) de la se en œuvre de machines à calculer pour la conduite et le contrôle des opérations d'exploitation.

IND. Q 1162 Fiche n° **59.512**

G.T. ALEXANDER et C.G. WILLIAMS. Mine-mouth power sites in Alberta to consume 6 million tons per year by 1978. *Des centrales électriques installées près des exploitations de charbon à ciel ouvert, dans l'Alberta, consommeront 6 millions de tonnes/an en 1978.* — **Coal Age,** 1971, décembre, p. 60/68, 10 fig.

La Calgary Power Ltd. installe, au sud du lac Walbamun à l'ouest d'Edmonton, quatre centrales thermiques actuellement partiellement en activité et qui doivent produire en 1978, 1360 Mio.W. Les 6 Mio.t/an de charbon sont fournis par des exploitations à ciel ouvert, une partie du courant est produite aussi par l'énergie hydraulique. Les couches de charbon au nombre de quatre, régulières et plates, ont : les deux supérieures 3 m séparées par 0,60 m de schiste et les deux inférieures un peu moins. Morts-terrains argilo-gréseux de 6 à 40 m. Réserves exploitables 120 Mio.t. L'équipement comprend des pelles excavatrices à flèche et câbles (draglines) mobiles, chargeuses, dozers, tracteurs, remorques, camions etc. Les explosifs sont rarement nécessaires. Il y a peu de venues d'eau. Le charbon est concassé et classé simplement. Des détails sont fournis sur l'organisation, les problèmes d'environnement et de restauration des terrains, le personnel, etc. Ils concernent les deux mines en exploitation, la Highvale mine au Sud et la Whitewood mine au Nord du lac. Des renseignements sont fournis sur la production de l'énergie électrique.

IND. Q 134 Fiche n° **59.418**

X. Prieska - big new underground copper-zinc mine in South Africa. *Prieska : une importante nouvelle mine souterraine de cuivre et zinc en Afrique du Sud.* — **World Mining,** 1972, février, p. 40/43, 6 fig.

Une campagne de prospection, sondages et reconnaissances, assez laborieuse a amené la découverte en Afrique du Sud du gisement de cuivre et zinc de Prieska dont les réserves sont estimées à 47 Mio.t à 1,737 % de cuivre et 3,87 % de zinc sur une largeur de près de 10 m. Les travaux préparatoires ont débuté en 1970 et on vise à produire en 1974, 227.500 t par mois. Le filon est presque vertical. Un puits de 5,50 m de diamètre et 340 m de profondeur sert à la ventilation et aux services. Un autre, pour l'extraction, à 8 m de diamètre, est en cours de fonçage pour la profondeur de 840 m. Actuellement, un système de rampes de 3,7 x 3,7 m permet un système de transport par véhicules Diesel et une installation pilote de flottation détermine les éléments de la future préparation mécanique. Les différents problèmes de production de force motrice, fourniture d'eau et transport ont été résolus et la main-d'œuvre totale doit atteindre 2000 unités.

ANNALES DES MINES DE BELGIQUE

ORGANE OFFICIEL

de l'Institut National des Industries Extractives et de l'Administration des Mines

Editeur : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

rue Borrens 35-43 - 1050 Bruxelles - Tél. 47.38.52 - 48.27.84 - 48.05.38

NOTICE

Les « Annales des Mines de Belgique » paraissent mensuellement. En 1971, 1472 pages de texte, ainsi que de nombreuses planches hors texte, ont été publiées.

L'Institut National des Industries Extractives assume la direction et la rédaction de la revue. Celle-ci constitue un véritable instrument de travail pour une partie importante de l'industrie nationale en diffusant et en rendant assimilable une abondante documentation :

1) Des statistiques très récentes, relatives à la Belgique et aux pays voisins.

2) Des mémoires originaux consacrés à tous les problèmes des industries extractives, charbonnières, métallurgiques, chimiques et autres, dans leurs multiples aspects techniques, économiques, sociaux, statistiques, financiers.

3) Des rapports réguliers, et en principe annuels, établis par des personnalités compétentes, et relatifs à certaines grandes questions telles que la technique minière en général, la sécurité minière, l'hygiène des mines, l'évolution de la législation sociale, la statistique des mines, des carrières, de la métallurgie, des cokeries, des fabriques d'agglomérés pour la Belgique et les pays voisins, la situation de l'industrie minière dans le monde, etc...

4) Des traductions, résumés ou analyses d'articles tirés de revues étrangères.

5) Un index bibliographique résultant du dépouillement par INIEX de toutes les publications paraissant dans le monde et relatives à l'objet des Annales des Mines.

Chaque article est accompagné d'un bref résumé en français, néerlandais, allemand et anglais.

Les abonnés aux « Annales des Mines » peuvent recevoir **gratuitement** les Bulletins Techniques de l'Institut National des Industries Extractives (INIEX) : « Mines et Carrières », « Valorisation et Utilisation des Combustibles », « Polymères ». Les demandes sont à adresser à INIEX Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, 4000 Liège.

* * *

N.B. — *Pour s'abonner, il suffit de virer la somme de 915 francs (TVA incluse) (920 francs belges pour l'étranger) au compte de chèques postaux n° 1048.29 des Editions Techniques et Scientifiques, rue Borrens 35-43 - 1050 Bruxelles. Tous les abonnements partent du 1er janvier.*

Tarifs de publicité et numéro spécimen gratuit sur demande.

Imprimerie R. LOUIS, s.p.r.l., rue Borrens 35-43, 1050 Bruxelles
Drukkerij R. LOUIS, p.v.b.a., Borrensstraat 35-43, 1050 Brussel